新 建 铁 路

杭州至绍兴至台州线

可行性研究

（送审稿）

第 一 篇

总说明书

中 铁 第 五 勘 察 设 计 院 集 团 有 限 公 司

工 程 设 计 证 书 综 合 甲 级 A111001755

工 程 设 计 证 书 综 合 甲 级 B111001755

2016 年 7 月 北京

新 建 铁 路

杭州至绍兴至台州线

可行性研究

（送审稿）

总说明书

院长　　总工程师

中铁第五勘察设计院集团有限公司

项目主要研究人员名单

专　业	专业 负责人	主管院总 工程师	专　业	专业 负责人	主管院总 工程师
经　调	张　婧	段东平	机　械	李天游	曹　盈
行　车	乔瑞军	李周怀	动　车	王春辉	张德宝
线　路	祝林楠	董文海	给排水	梁　艳	金建军
站　场	许敏娟	刘　健	环　保	付达靓	彭胜群
轨　道	徐娟娟	王运涛	通　信 信　息	李玲姣 杨广宁	彭维英
地　质	程联伟	宋旭东	防　灾	李玲姣	彭维英
路　基	林　昆	邓文庆	信　号	崔　莉	孔学军
桥　涵	韩延霄	范静涛	电　力	黄　存	叶　頔
隧　道	于清浩	罗章波	房　建	李菲菲	蒋翠芳
供　变 电	马少坡	吴凤娟	暖　通	汪建陇	谢宏选
接　触 网	郑　博	刘长志	工　经	马淑芬 官正本	李俊杰
机　务	刘　峰	曹　盈	土地综 合开发	李　宁	董　凯
车　辆	吉燕华	张德宝	测　量	龚鹏程	宋　帆

文件编制单位　　中铁五院集团公司

编　　写　　李　亮

复　　核　　矫　恒

项　目　总　体　黄　群　李　亮　矫　恒

集团主管副总工程师　　戴建龙

新建杭绍台铁路可行性研究（送审稿）文件分发单位及份数表

	篇　序　号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	附　注
	文件名称 分发单位	总说明书	经济与运量	运输组织	地质	线路	轨道	路基	土地利用	桥涵	隧道	站场	电气化	车辆、动车设备	给水排水	通信	信号	信息	防灾安全监控	电力	综合检测与维修	房屋建筑	环境保护、水土保持	节约能源	施工组织方案意见	投资估算、资金筹措	经济评价	
1	铁路总公司计划统计部	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	不附图；另附电子文件 1 份。
2	铁路总公司建设管理部	2																							2	2	2	另附电子文件 2 份，二十五篇不附图。
3	铁路总公司劳动和卫生部	1																										不附图
4	铁路公安局	1													1	1		1				1						只附给水站给水总平面布置图。
5	铁路总公司运输局　调度部	1	1	1								1																附线路平纵断面缩图；另附电子文件 1 份。
6	铁路总公司经济规划研究院	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	另附电子文件 1 份。
7	铁路总公司工程设计鉴定中心	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	附平纵断面缩图 5 份，专业图纸 1 份
8	上海铁路局	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	浙江省发改委	1							1														1			1		不附图
10	杭州市发改委	1																										不附图
11	绍兴市铁路办	1																										不附图
12	台州市铁路办	1																										不附图
13	项目总体	2																										附线路平纵断面缩图 2 份
14	有关设计院	存所含专业篇及图纸 2 份																										设计院根据需要可调整。
15	集团项目主管总工	1																										
16	中铁五院集团公司计划经营处	2																								2		附线路平纵断面缩图 1 份
17	中铁五院集团公司档案室	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	图纸 1 份
18	纸质文件小计	28	10	9	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	9	9	8	9	8	8	8	9	9	8	16	19	12	
19	图纸小计	16			7	7		7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			7			

目　录

杭州至绍兴至台州铁路线路地理位置示意图

杭州至绍兴至台州铁路线路平纵断面示意图

杭州至绍兴至台州铁路线路方案示意图

技术资料汇总表

一、概述 1

（一）研究依据 1

（二）研究范围及研究年度 1

（三）预可行性研究审批意见的主要内容及执行情况 2

（四）线路概况 4

（五）线路在国民经济与路网中的意义和作用以及建设的必要性 18

（六）研究工作概述 27

二、经济与运量 29

（一）经济特征 29

（二）路网构成 41

（三）研究年度客货运量预测、区段货流密度及旅客列车对数 42

（四）全线区段客流密度、旅客列车对数汇总表 62

（五）远景年输送能力 63

三、线路方案 63

（一）台州地区 63

（二）绍兴地区 82

（三）杭州枢纽 91

（四）跨杭州湾通道方案研究 113

（五）重大线路方案 120
（六）线路局部方案 134
（七）通过环境保护或其他特殊地区线路选线采取的对策 141
（八）推荐方案的拆迁工程和用地概况 143
（九）其他技术方案比选 144
四、铁路主要技术标准的选择 162
（一）相邻线铁路主要技术标准 162
（二）铁路主要技术标准的选择 163
（三）铁路主要技术标准推荐意见 172
五、运输组织 172
（一）车站分布 172
（二）运营管理方式及运输组织模式 173
（三）研究年度旅客列车对数 174
（四）需要通过能力与设计输送能力 174
（五）铁路局（公司）界划分的意见 175
六、各项技术设备的主要工程内容 176
（一）轨道 176
（二）路基 178
（三）桥涵 188
（四）隧道 213
（五）站场 220
（六）电气化 225
（七）动车组设备 231

（八）给水排水.....235
（九）通信.....240
（十）信号.....246
（十一）信息.....249
（十二）灾害监测.....251
（十三）电力.....253
（十四）综合检测与维修.....257
（十五）房屋建筑.....259
七、土地利用.....266
（一）铁路用地设计原则及全线用地总数、平均每公里用地数及占用地类说明.....266
（二）铁路用地符合土地利用总体规划、土地管理法律法规以及符合国家供地政策的说明.....268
（三）占用耕地、补充耕地（含复垦）方案可行性及资金保障的说明..269
八、地质灾害危害性、地震安全性、压覆矿产资源、防洪影响等评估简述.....270
九、环境保护、水土保持.....270
（一）主要污染源和污染物.....270
（二）工程建设引起的生态变化.....272
（三）控制污染和保护生态环境与水土保持的原则及措施.....279
（四）结论及建议.....286
十、节约能源.....287
（一）主要能耗点的分布.....287
（二）节约能源措施.....288

（三）建议 289
十一、相关工程 289
（一）需要与本线同步考虑的相关工程 289
十二、外部协作条件 291
十三、建设工期 291
（一）建设总工期 291
（二）工程总体安排意见 291
十四、估算、资金筹措 292
（一）估算 292
（二）资金筹措 293
十五、经济评价 297
（一）基础资料 297
（二）财务评价 299
（三）国民经济评价 304
（四）结论 308
十六、研究结论 308
十七、省（市）、自治区、军区及有关部门的意见 310
十八、有待进一步解决的问题 312
附件 313
一、主要工程数量表 313
二、总估算汇总表 313
三、来文来函 313

一、概述

（一）研究依据

1．台州市铁路建设投资有限公司《杭绍台铁路可行性研究（含初测）、初步设计（含定测）及相关专题项目招标》中标通知书。

2．浙江省铁路网规划（2011~2030 年）、《浙江省发改委关于要求浙江省有关项目列入国家中长期铁路网规划的请示》（浙发改交通[2015]341 号）和《中共浙江省委关于制定浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》。

3．国家发改委最新批复发布的《城镇化地区综合交通规划》（发改基础[2015]2706 号）和《国家发展改革委关于做好社会资本投资铁路项目示范工作的通知》（发改基础[2015]3123 号）。

4．2016 年 3 月 28~30 日，中国铁路经济规划研究院与浙江省发改委联合对本项目预可行性研究文件（送审稿）评估的意见和建议。

（二）研究范围及研究年度

1．研究范围

杭州至绍兴至台州，包括杭州枢纽、绍兴和台州地区相关工程。

（1）正线

线路起自杭州枢纽杭州东站，利用既有杭甬客专至绍兴北站，之后新建正线由绍兴北站东端（对应杭甬客专 K45+300）至台州市温岭站新建车场南端（对应甬台温 K172+570），线路全长 270.8km，新建正线 225.514km，其中外包临海站引起右线绕行（YCK176+500~YCK190+998.34），单线绕行

长度 14.498km。

（2）绍兴北联络线

上行联络线（LSK0+000~LSK3+618.78）：3.619km；

下行联络线（LXK0+000~LXK3+614.2）：3.614km。

（3）台州地区相关工程

于温岭站西南设动车所一处；

动车走行线：

杭绍台场上行走行线（HSTSK0+000~HSTSK2+632）：2.632km；

甬台温场下行走行线（YTWXK0+000~YTWXK2+104）：2.104km；

两场公用走行线（YTWSK0+000~YTWSK2+645）：2.645km。

（4）杭州枢纽相关工程

结合杭州枢纽总图规划，根据杭甬客专能力适应性情况及规划沪乍杭铁路建设时机适时实施杭州枢纽江东通道，其中绍兴北（含）至江东（含）段（DHCK0+000~DHCK35+800）工程作为本项目相关工程：35. 8km，投资予以单列。

2．研究年度

近期 2030 年，远期 2040 年。

（三）预可行性研究审批意见的主要内容及执行情况

2016 年 3 月 28~30 日，浙江省发改委、中国铁路经济规划研究院和地方有关部门在台州对我集团有限公司编制的《新建杭州至绍兴至台州铁路预可行性研究》进行了评审。评审意见的主要内容及执行情况如下：

1．经济与运量

预测本项目绍兴至临海段2030年单向客流密度1392万人、开行客车70对/日；2040年单向客流密度1838万人、开行客车92对/日。临海至温岭段作为规划沿海高铁的共线段，2030年单向客流密度2294万人、开行客车111对/日；2040年单向客流密度2828万人、开行客车137对/日，项目远景单向输送能力为4000万人/年。建议在进一步研究完善杭州枢纽总图和长三角城际交通网规划的基础上，补充研究本项目向北延伸至嘉兴和上海方向、向南延伸至温州方向对预测客流的影响。

执行情况：根据本项目功能定位，结合杭州枢纽总图和长三角城际交通网规划，并对两端延伸线进行了研究，进一步深入分析路网变化对项目客运量的影响，分析核实了项目铁路趋势、公路转移和诱增客运量，并根据本项目客流特点及相关路网变化情况进一步优化了客车开行方案。

2．主要技术标准

（1）铁路等级：客运专线。

（2）正线数目：双线。

（3）速度目标值：350公里/小时。

（4）最小曲线半径：一般地段7000米，困难地段5500米。

（5）限制坡度：20‰。

（6）正线线间距：5米。

（7）到发线有效长度：650米。

（8）列车运行控制方式：自动控制。

（9）调度指挥方式：调度集中。

执行情况：限制坡度：本线引入既有临海站、温岭站时，受曲线半径

及满足跨越既有甬台温线净空要求的限制，采用了 25‰的坡度 2 处（分别为 1.5km、1.1km）；其他段落最大坡度按审查意见执行。故本次研究最大坡度推荐为 20‰，个别 25‰。

3．资金筹措

本项目的财务效益较差，下阶段建议结合运营期补亏措施，进一步研究资金筹措方案，提高资本金比例，优化项目财务结构和状况。

执行情况：考虑本项目投资规模较大，考虑资金来源的充足性、可靠性及融资难度等方面因素，本次研究资本金比例暂按 40%计列。

余均按预可评审意见执行，并就绍兴北站接轨方案开展了桥梁设计施工相关专题研究。

（四）线路概况

1．线路地理位置和径路

新建杭州至绍兴至台州铁路位于浙江省中东部，线路北起杭州枢纽杭州东站，利用既有杭甬客专至绍兴北站，而后接新线引出，经绍兴市越城、上虞、嵊州、新昌和台州市天台、临海、椒江、路桥、温岭等县市区，终于新建温岭站杭绍台场南端。项目新建正线全长约 225.514 公里，绕行线、疏解线及动车走行线 29.114 公里，其中临海至温岭段（约 53 公里）作为今后规划沿海高铁的共线段。本项目于绍兴北站北侧预留新场并向西往萧山机场和大江东方向出线的条件，于天台站预留规划金台城际引入条件，于临海站连通既有甬台温铁路，于温岭站预留向南至温州方向延伸条件。

本项目是国家发改委推出的 8 个社会资本投资铁路示范项目之一，是长三角城镇化地区综合交通网和城际快速骨干交通网的重要组成部分，也

是规划沿海客专辅助通道的组成部分。项目建设有利于改善浙江省会杭州至温台地区交通条件，提高路网质量、完善路网布局、增强运输灵活机动性，实现浙江省会杭州与台州市高铁 1 小时交通圈，对于加快温台城市群融入长江经济带和“一带一路”国家发展战略、带动区域经济协调发展和沿线旅游资源开发均具有重要意义。

2．自然特征

（1）地形地貌

沿线经过地貌单元主要有滨海冲海积平原区、河谷盆地区、低山丘陵区、玄武岩台地区。地形总体上南北低、中间高。现分述如下：

1）滨海冲海积平原区（图 1-4-1）

图 1-4-1　滨海平原区

主要分布于杭州市、绍兴市和台州市一带，地形平坦、开阔，自西南向北东海岸微倾，地面高程 2～10m，相对高差 1～4m，局部分布残丘，陡坡处基岩裸露。区内水系发育，河渠纵横，线路跨越的河流有曹娥江、椒江等；线路经过区村落密集，农耕发达，交通较便利，有杭甬客专、G92 杭州湾环线高速等交通线路通过。

2）河谷盆地区（图 1-4-2）

图 1-4-2　河谷盆地区

主要分布在嵊州市、新昌县、天台县、临海市一带，受江山-绍兴深断裂、丽江-余姚深断裂、鹤溪-奉化大断裂、温岭-镇海大断裂及泰顺-黄岩

大断裂影响控制形成中心宽阔、平坦，四周山体陡峻的河谷盆地，盆地内海拔高程 23～50m，相对高差 20～30m。河流主要有曹娥江、小舜江、澄潭江、新昌江、始丰溪、灵江、椒江等，阶地地表多开辟为耕地。村落集中，农耕发达，交通便利，有 G15W 常台高速、G15 沈海高速等交通线路通过。

图 1-4-3　盆地中心型玄武岩台地

3）玄武岩台地区主要分布在嵊州市、新昌县附近，台地区中心总体上地势平坦开阔，地形起伏较小，相对高差较小，自然坡度一般小于 10°；台地边缘区地势变化较大，相对高差 20～50m，斜坡坡度在 20°～50°；台地前缘区由次级平台和前缘斜坡组成，次级平台地势平坦，高差较小一般 10～50m 之间，地形坡度一般在 10°以下，前缘斜坡一般与河谷平原和山间谷地相连，呈现出“上缓-中陡-下缓”盆地中心型玄武岩台地（见图 1-4-3）或“上缓-中陡-下缓-底陡”盆地边缘型玄武岩台地等地形特征（见图 1-4-4）。台地区中心多分布村庄，附近平坦地带多开垦为旱地，交通较便利，有县道 X104、X804、X809 等交通线路通过。

图 1-4-4　盆地边缘型玄武岩台地

4）低山丘陵区（图 1-4-5）

主要分布嵊州市、新昌县、天台县、临海市附近，为测区内主要的地貌类型。山势陡峻、地形起伏较大，沟谷切割较深，多发育“V”字形冲沟。

海拔高程 200～800m，相对高差 50～500m，自然坡度 25°～60°。区域内大部分基岩裸露，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛，地表水系极其发育，呈树枝状，交通不甚便利，有国道 G104、县道 X607、县道 X617 等交通线路通过。

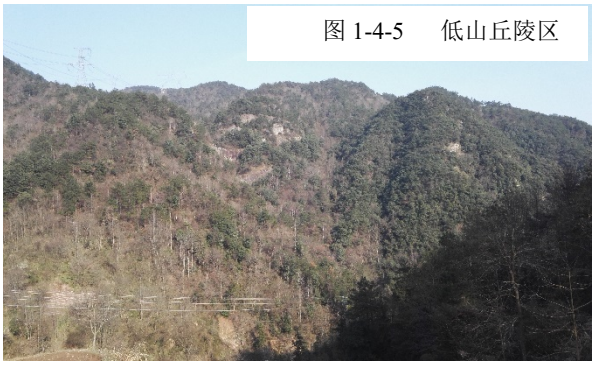


图 1-4-5　低山丘陵区

（2）工程地质特征

1）地层岩性

区内出露的主要地层有第四系、第三系、白垩系、侏罗系等，并伴有燕山期花岗岩侵入。线路经过地区地层岩性特征分述如下：

①第四系（Q）

A.全新统（Q_4）：主要分布于滨海平原区、河谷盆地区，江河两岸阶地、漫滩及江心洲，海、冲积成因为主，岩性主要为粉质黏土、淤泥、淤泥质粉质黏土、粉细砂土、砾石土层、泥炭等。

B.上更新统（Q_3）：分布于河谷阶地及低山丘陵区，成因为坡积、洪积和冲积，岩性主要为黏性土、砾石土层等。

C.中更新统（Q_2）：局部分布于河谷高阶地区，成因为冲积、洪积或坡积，岩性主要为黏土和粗、细圆砾土等。

②上第三系（N_2）

出露于嵊州、新昌附近低山丘陵区、玄武岩台地区，为火山多次喷溢覆盖在白垩系及侏罗系上的地层。岩性主要为玄武岩及河湖相沉积泥岩、粉砂岩、砂砾岩、硅藻土等。局部上第三系地层底部见褐煤层。

③白垩系（K）

出露于嵊州、新昌、天台附近低山丘陵区，岩性主要为砂岩、砾岩、砂砾岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、安山岩、粗面斑岩、玄武岩局部夹油页岩等。

④侏罗系（J）

出露于沿线大部分低山丘陵区，岩性主要为砾岩、泥岩、流纹岩、流纹斑岩、凝灰岩、凝灰质砂岩、安山岩、安山玢岩局部夹珍珠岩等。

⑤前中生代（AnMz）

主要出露于三界镇附近玄武岩台地区，岩性主要为均质混合岩、混合花岗岩夹片麻岩、白云母片岩、白云母石英片岩、白云石大理岩及石英岩等。

⑥震旦系（Z）

主要出露于绍兴低山丘陵区，岩性主要为白云岩、白云质灰岩、粉砂岩、泥岩等。

⑦燕山期侵入岩

主要出露于天台、临海及黄岩附近低山丘陵区，岩性主要为花岗、花岗斑岩、石英二长岩等。

（3）地质构造

本区在大地构造上属扬子准地台、华南褶皱带二大构造单元。两大构造以常山－漓渚大断裂为界，断裂以西为扬子准地台，以东为华南褶皱带（详见附件：杭绍台铁路构造纲要图）。区内构造主要受北北东向及北东向的江山-绍兴深断裂、丽江-余姚深断裂、鹤溪-奉化大断裂和北西向孝丰-三

门湾大断裂等深大断控制和影响，同时控制着区域内的沉积作用和岩浆活动，因其形成历史悠久，延续时间长，反复活动多次，在较新的地层中常由一系列相互平行、规模不等的断裂组成断裂带，并广泛被中新生界地层掩盖，对线路方案无明显影响。区域内燕山期、喜山期火山运动强烈，具多旋回、多期次特征。崾州、新昌附近第三纪末火山运动强烈，多次喷溢旋回，形成了数层玄武岩与河湖相沉积层不整合于白垩系或侏罗系地层之上，经后期风化剥蚀形成玄武岩台地。

（4）不良地质及特殊岩土

1）不良地质：沿线不良地质主要为滑坡、错落、危岩、落石、崩塌、岩溶、泥石流、人为坑洞等。

①滑坡、错落：玄武岩台地前缘的缓坡区，山前残坡积碎石土易沿土石界面或硅藻土层面滑动；低山丘陵区，陡坡坡底处碎石类土堆积体，当堆载或开挖坡脚，易形成不稳定斜坡。路基工程及隧道进出口对边坡加强防护。

②危岩、落石、崩塌：主要分布于玄武岩台地区、低山丘陵区，在基岩裸露地形陡峻的斜坡地段，岩体受多期构造运动的影响，节理、裂隙发育，深路堑、隧道进、出口边仰坡，由于开挖边坡，易产生崩塌、落石，上述地段的岩体采取必要的坡面防护。

③岩溶：分布于漓渚镇、兰亭镇附近，震旦系白云岩和白云质灰岩中发育，受多条区域断层影响，岩溶弱－中等发育，多为裸露型，地表多见石芽、溶槽等。

④泥石流：分布于低山丘陵区，山体坡面多分布残坡积碎石、块石及

风化残积土体，集中降水季节易引发泥石流。

⑤人为坑洞

天台县附近分布有萤石矿、银铅锌矿等矿区以竖井巷道方式沿矿脉开采，开采深度为 70～80m，部分段落存在采空区，线路选线时予以绕避

⑥有害气体

杭州、余杭、萧山附近的钱塘江、苕溪古河道一带分布有天然气小型矿床，主要赋存于第四系全新统冲海积层中，主要由深灰色至黑灰色淤泥、淤泥质黏土及淤泥质粉质黏土组成，埋深 29～34m，厚度 2～33m 不等，气压 0～2.4kg/cm^3。

2）特殊岩土：沿线特殊岩土主要有软土、松软土、膨胀土、硅藻土。

①软土、松软土：沿线软土分布于滨海平原区及河谷盆地区。滨海平原区以海积为主，分布连续，岩性主要为淤泥、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土，厚度大，埋藏浅，一般顶面埋深 1～3m，厚度 15～45m；河谷盆地区以冲积、湖积为主，软土分布不连续，岩性主要为淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土，呈透镜体状，厚度小，埋藏浅，一般顶面埋深 1～3m，厚度 1～5m。软土具有含水率大、孔隙比大、压缩性高、强度低等特点，软土力学指标详见下表 1-4-1。路基工程可采用搅拌桩、管桩、CFG 桩等处理措施。

表 1-4-1　　**软土主要物理指标一览表**

分布地点	天然含水率 W（%）	天然孔隙比 e	液限 W_L	压缩系数 $a_{0.1\sim0.2}$	压缩模量 $Es_{0.1\sim0.2}$	静探比贯入阻力 Ps（kPa）
绍兴地区	32.2~57.5	1.0~1.5	33.2~44.2	0.9~1.3	2.18~2.8	500~800
台州地区	52.2~65.5	1.2~1.7	40~49	0.8~1.4	1.6~2.8	450~800

②膨胀土：分布于沿线玄武岩台地区，玄武岩强全风化层，具有弱膨

胀性，对路堑边坡和桥涵基底有一定影响。路基边坡不宜过高、过陡，严禁长大地段开挖暴露，及时封闭防护，避免雨季施工，做好地表排水系统；桥涵工程基坑开挖后，及时封闭，加强排水。

③硅藻土：主要分布于嵊州市、新昌县附近，地层主要为第三系多期喷发的玄武岩与多期河湖相沉积层角度不整合覆盖在白垩系砂砾岩及侏罗系凝灰岩之上。硅藻土为第二沉积层，层厚 4～60m 不等，浦桥至崇仁镇一带厚度最大，分为白色硅藻土和兰色硅藻土两层，成份为硅藻土和黏土类矿物。硅藻由大量的极细小的圆筒状硅藻壳和硅藻碎屑组成。硅藻土垂直节理、水平节理、斜节理均很发育，压缩性大，遇水容易软化，力学性质急剧下降，呈软塑状态，工程性质极差，主要力学指标详见下表 1-4-2。线路主要以隧道及桥梁通过该层，隧道洞身地层多为硅藻土上层，施工难度较大，工程性质较差，加强初期防护及防排水措施。

表 1-4-2　　硅藻土主要物理指标一览表

硅藻土类别	垂直抗压强度（MPa）	水平抗压强度（MPa）	垂直抗剪强度（MPa）	水平抗剪强度（MPa）	压缩模量 $Es_{0.1\sim0.2}$	压缩模量 $Es_{0.1\sim0.2}$
白硅藻土	1.1	0.9	0.62	0.45	0.23	4.1
兰硅藻土	1.6	1.4	1.63	1.12	0.33	5.8

（5）水文地质特征

沿线地下水类型根据赋存特征、埋藏条件分为第四系松散岩类孔隙水、裂隙水。

第四系松散岩类孔隙水又可细分为孔隙潜水、孔隙承压水。孔隙潜水主要赋存于河谷盆地区及滨海平原浅部，地下水位埋藏浅一般为 1~3m，水量丰富，一般对混凝土无侵蚀性，个别地段有酸性侵蚀、二氧化碳侵蚀，

环境作用等级为 H1。

裂隙水又可细分为碎屑岩类孔隙裂隙水、基岩裂隙水、玄武岩孔洞裂隙水。碎屑岩类孔隙裂隙水赋存于玄武岩台地区风化裂隙和层间裂隙及孔隙中，水量中等，水质好，主要接受大气降水的补给，以泉的形式排泄；基岩裂隙水主要赋存于低山丘陵区构造裂隙和风化裂隙中，富水性不均一，浅部富水性稍强，水量贫乏，水质好，多不具侵蚀性，主要接受大气降水的补给，以泉的形式排泄；玄武岩孔洞裂隙水赋存于玄武岩的气孔、节理、裂隙及玄武岩间夹的砂、砂砾石层中，水量中等，水质较好，一般不具侵蚀性，接受大气降水的补给，以泉的形式排泄。

（6）地震动参数

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），结合沿线工程地质和水文地质条件及工程设置情况，沿线基本地震动峰值加速度值为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.35s。

（7）气象

线路所经过地区属亚热带季风气候区，温暖潮湿，四季分明，雨量充沛，季风活动频繁，冬夏季风交替显著。按对铁路工程影响的气候分区划分，属于温暖地区。沿线主要气象要素详见表 1-4-3。

表 1-4-3　沿线主要气象要素汇总表

气象台（站） 气象要素	柯桥	上虞	嵊州	新昌	天台	临海	台州	温岭
历年年平均气温（℃）	18	17.3	17.4	17.2	17.5	18.1	18.3	17.7
历年极端最高气温（℃）	42.5	40.2	42.7	44.1	41.6	41.3	40.1	40.6
历年极端最低气温（℃）	-5.3	-7.9	-6.8	-7.2	-8.1	-6.9	-4.5	-6.6
历年最冷月平均气温（℃）	1.4	0.9	1.0	0.8	-0.9	6.3	6.8	3.7

历年年平均降水量（mm）	1513.9	1525.8	1368.7	1460.9	1483.3	1804.1	1689.6	1776.4
历年年平均蒸发量（mm）	1506.4	1732.9	897.5	1404.8	1414.4	842.7	1121.2	1293.6
最大瞬时风速及方向（m/s）	26.3 W	30.9 WNW	30.1 NNW	22.7 SSW	33.2 NNW	28.4	28.5	29.3 NNE
平均风速及主导风向（m/s）	2.2 ENE	2.8 ENE	3.1 N	2.7 NNW	2.1	1.3 ENE	1.6 NW	2.1 NNE
历年平均相对湿度（%）	74.2	77.6	73	73.1	73	73	74	78
最大积雪深度（cm）	25	22	18	11	6	27	10	13
平均雷天日数（天）	29	30.3	34.7	34.2	41.1	40.2	35.5	28.2
土壤最大冻结深度（m）	0	0	0	0	0	0	0	0

（8）水文

1）沿线主要河流水系特征

新建杭州至绍兴至台州铁路沿线河流属于钱塘江水系和椒江水系，主要跨越的大中河流有杭甬运河、萧曹运河、小舜江、长乐江、澄潭江、左纡江、始丰溪、邵家渡港和椒江。其中，杭甬运河、萧曹运河、小舜江、长乐江、澄潭江和左纡江属于钱塘江水系；始丰溪、邵家渡港和椒江属于椒江水系。

杭甬运河：又称浙东运河，西起杭州市滨江区西兴街道，在经过西兴之后进入萧山区境内，随后进入柯桥区钱清镇，与钱清江故道相交。此后运河向东南进入越城区境内，汇入曹娥江。自西兴至曹娥江的运河又名“萧绍运河”。过曹娥江后，运河进入上虞区境内，分为两支。北侧运河又名“虞姚运河”，从曹娥江东岸上虞百官的上堰头至余姚市曹墅桥连接姚江。

杭甬运河为通航河流，航道等级现状Ⅳ级、规划Ⅲ级，跨越处河道宽约 86m，线路与水流夹角为 90°。

萧曹运河：西起杭甬运河岭江锚地，沿西小江经南钱清，沿龙山江至湖塘、柯岩、偏门与绍兴市环城航道相连至散花亭叉口向东经皋埠、陶堰、上虞东关、曹娥电坝进入曹娥江再次与杭甬运河相接，全长约 50.47km。

萧曹运河为通航河流，航道等级现状Ⅵ级、规划Ⅴ级，跨越处河道宽

约 30m，线路与水流夹角为 105°。

小舜江：主流长 69km，流域面积 548km^2，发源于嵊州、诸暨两县交界的上王山，源头称南溪港，向东北流经汤浦镇至浦下，水分两支：北支东北流从左岸汇入曹娥江；南支东南流亦从左岸流入曹娥江。小舜江落差 597m，平均坡降 8.6‰。

小舜江为通航河流，航道等级为准Ⅶ级，跨越处河道宽约 106m，线路与水流夹角为 76°。

长乐江：又称西港，主流长 76.3km，流域面积 877km^2，发源于东阳市西营乡道尚岭，上游称梓溪，东北流经太平至长乐镇右纳南山江，流至甘霖镇左纳石横溪，甘霖镇以下又称剡溪，流至嵊州城南从左岸汇入澄潭江。长乐江落差 533m，平均坡降 7.0‰。长乐江支流有南山江、郊城江、富润江、石磺江、崇仁江等。

长乐江为通航河流，航道等级为Ⅵ级，跨越处河道宽约 72m，线路与水流夹角为 95°。

澄潭江：为曹娥江干流，自河源城塘坪长坞向东北流入五丈岩水库，再北流入新昌县境，经境岭、澄潭镇，至捣臼爿右納新晨江。澄潭江河长 86km，流域面积 851km^2，落差 582m，平均坡降 6.7‰。

澄潭江为通航河流，航道等级为Ⅵ级，跨越处河道宽约 220m，线路与水流夹角为 50°。

左纡江：又称韩妃溪，主流长 46km，流域面积 250km^2，发源于轿顶尖岭脚，上游称门溪，西流至岩洞口，东北流经门溪，西北流经韩妃至左纡从右岸纳入澄潭江。左纡江落差 448m，平均坡降 9.7‰。

左纡江为非通航河流，跨越处河道宽约 31m，线路与水流夹角为 77°。

始丰溪：又名大溪，为天台县内最大溪流，贯穿天台盆地，乃天台之母亲河。发源于磐安县大磐山南麓，由后求入天台境，流经龙溪、街头、

新中、平桥、山河、丽泽、城关、坦头，在滩岭乡下湾村出境入临海市，于三江村与永安溪汇合后称灵江，灵江与永宁溪汇合后称椒江，尔后入海。始丰溪主流长 132.70km，在天台县境内 68.5km。全流域面积 1610km^2，天台境内 1111.54km^2。河流落差 686m，多年平均流量 20.53m^3/s。

始丰溪为非通航河流，一跨始丰溪处河道宽约 158m，线路与水流夹角为 105°；二跨始丰溪处河道宽约 230m，线路与水流夹角为 118°。

邵家渡港：为大田港干流，上游称逆溪。大田港流域面积 511km^2，长 54.1km。逆溪水自东向西，故称“百廿里到流水”。发源于桐峙区小芝乡的大罗山，至乌岩，受石牛坑，再经车口至溪下，受康谷溪后，进入群山峡谷中，至四年村，此段称逆溪。逆溪自四年村以下称邵家渡港，纳琅坑溪、枧桥河及塘里河水于大路王汇大田河，称大田港。

邵家渡港为通航河流，航道等级为Ⅶ级，跨越处河道宽约 35m，线路与水流夹角为 130°。

椒江：是浙江省的第三大河，发源于仙居、缙云两县交界的天堂尖，河长 280.2km，流域面积 6603km^2。椒江干流自源头到临海市的三江村称永安溪，属上游；自三江村至黄岩区的三江口称灵江，为中游；自三江口至椒江牛头颈称椒江，为下游；牛头颈至椒北松浦闸为椒江河口段，松浦闸以外为东海台州湾。椒江有较大支流两条，其一是始丰溪，发源于磐安大磐山，流经天台，至临海三江村与永安溪汇合入灵江，河长 132.7km，流域面积 1610km^2；其二是永宁江，属椒江右岸支流，发源于括苍山脉的大寺尖，流经宁溪镇入长潭水库，经潮济、头陀、黄岩城区，至三江口与灵江汇合入椒江。三江村以下为感潮河段。

椒江河口附近海区是典型的非正规半日潮，潮波自外海传入台州湾。由于河口平面形态呈喇叭形，向内收缩，随着河宽和水深的减小，潮波受到地形摩阻、上游径流顶托和两岸边界的约束反射等影响，上溯过程变形

剧烈，涨潮历时缩短，落潮历时延长，波形呈不对称，且接近驻波。椒江河口外台州湾水域宽阔，白沙以东水域，潮流具有顺时针旋转性质，旋转度自东向西渐小；白沙以西至海门一带的潮流基本为往复流。涨落潮流向大致相差 180°。

椒江为通航河流，航道等级为四级航道，通 3000t 海轮，跨越处河道宽约 1.5km，线路与水流夹角为 95°。

2）沿线水利现状和农田排灌情况

线路由北西至南东行径，地势中部高，东西两侧低，地貌形态多变，途径上虞、嵊州、新昌、天台、临海、台州等多个不同的地貌单元，因此农田灌溉和水利化程度也不同。丘陵、山区多为以小型灌溉水库、水塘为主，沿海平原区水利设施比较完善。

3）沿线水工建筑物

本线所经范围内小型水电站较多，大多位于各河支流的上游，用以发电兼作农田灌溉之用，一般均未考虑调洪作用。沿线水工建筑物主要有汤浦水库、牛头山水库两个大（二）型水库及众多小型水库。目前各水库运营状况良好，线位在水库下游时均设桥涵工点。

汤浦水库：位于正线右侧约 1.8km，位于小舜江上游，坝址以上控制流域面积 460km^2，主河流长 60.8 km，河道平均坡度 4.08‰。它是一座集供水、防洪和改善水环境相结合的综合性大（II）型水库，由水源工程（汤浦水库）、输水工程、净水厂和供水管网组成，承担着为绍兴市、上虞两县（市）近 30 个乡镇的供水任务。水库自 1996 年 4 月开始筹建，1997 年 12 月开始兴建，1998 年 11 月成功实现小舜江截流，1999 年 8 月完成移民动迁，2000 年 4 月提前下闸蓄水，水质达到国家一类地面水标准。汤浦水库设计规模日供水 100 万 t，其中一期 40 万 t/日，二期 70 万 t/日。2007 年 8 月增加了向慈溪市部分范围供水，已累计供水 19 亿 m^3，供水量随年份逐年增加。2009

年对水库的汛限水位进行又优化，使资源的利用更加充分合理。下游设跨小舜江特大桥。

牛头山水库：位于正线左侧约 3.8km，水库以灌溉为主，综合滞洪功能，汇水面积 254 平方公里，总库容 30250 万 m^3，正常蓄水位 46.5m，主坝坝长 435m 坝高 69.3m，校核洪水位 57.6m。下游设跨 S327 省道特大桥。

（9）土壤与动、植物

本工程位于浙江省境内杭州、绍兴和台州市，工程沿线土壤以黄壤和红壤为主，其有机质含量较高，土质肥沃。

沿线区域属中亚热带常绿阔叶林植被带，植被类型主要由针叶林、阔叶林、灌木林、混交林和竹林等构成。沿线野生动物资源主要包括兽类、鸟类及两栖类，兽类主要有黄鼬、獾、狐狸、野兔等；鸟类主要有鹳、鸨、喜鹊、猫头鹰等；两栖类主要有蜥蜴、蟾蜍、蛇等。

（10）水土流失

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》、《浙江省人民政府关于浙江省水土保持规划的批复》，项目沿线属于浙江省会稽山四明山-天台山水土流失重点预防区和曹娥江上游水土流失重点治理区。沿线水土流失以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500 t/（km^2·a）。

（11）环境敏感区分布

工程沿线分布有重要环境敏感区 25 处，其中自然保护区 1 处、风景名胜区处 4 处、地质公园 1 处、森林公园 2 处、湿地公园 3 处、饮用水水源保护区 10 处、世界文化遗产/全国重点文物保护单位 4 处。

经过环保选线，推荐方案避绕了大部分重要环境敏感区，但受线路走向、车站选址、地形地质条件等因素限制，仍穿越了 8 处重要环境敏感区，分别为大运河（浙东运河绍甬段）世界文化遗产/全国重点文物保护单位，

曹娥江省级风景名胜区、天姥山和天台山国家级风景名胜区，新昌硅化木国家地质公园，始丰溪国家湿地公园（试点），镜湖国家城市湿地公园，长乐江嵊州饮用水水源保护区。为此我院征求了主管部门的意见和要求，通过线路平纵断面优化及相应的环保措施，将对环境的影响控制到最低，推荐方案总体符合敏感区保护规划和环境管理要求，不存在环境保护制约因素。

（五）线路在国民经济与路网中的意义和作用以及建设的必要性

1．项目的功能定位

（1）是我国沿海快速客运通道的组成部分

本项目北连杭甬客专，并通过规划杭州湾跨海通道或江东通道沟通上海、苏南、苏北及山东省东部地区，南接甬温铁路及规划的沿海客专，直抵福建、广东等东南沿海地区，尤其是沪甬铁路或江东通道建成后，本项目在山东东部、江苏、上海、安徽东南部等地区与浙江温台地区、福建、广东等东南沿海地区间的旅客交流中运距和时间优势凸显，形成上述地区间的短捷快速通路，**构成我国东部沿海快速客运通道的组成部分，对提高沿海通道综合运输能力和质量、增强运输的机动灵活性具有重要的意义和作用。**

（2）是长三角城镇化地区综合交通网和城际快速交通网的重要组成部分

2015 年 11 月底，国家发改委最新批复发布了《城镇化地区综合交通网规划》（发改基础[2015]2706 号）。长三角地区将构建连接上海、南京、杭州、合肥、宁波的多“三角形”和以上海、南京、杭州、合肥为中心的放射状快速城际交通网络，实现 4 个省会城市之间的快速到达。加强核心区

域与外围区域的沟通，构建 13 条核心区域辐射苏北、安徽、浙西南的城际客运通道。

本项目自北向南依次连接沪杭、宁杭、杭甬、在建商合杭、规划的杭建衢、沿海铁路通道，形成沟通长三角南翼环杭州湾城市群、温台沿海城市群及杭州都市圈和台州都市圈的重要基础设施，形成一条核心区辐射浙西南地区的骨干城际轨道交通线；另外本项目通过既有宁杭高铁、在建商合杭，可实现温台城市群与南京都市圈、皖江城市带和长江经济带的快速联系。因此，本项目是长三角综合交通网和城际轨道交通网的重要组成部分。

（3）是一条集路网、城际、旅游及沿线经济开发功能为一体的客运专线铁路

本项目为沿海快速客运通道的组成部分，除承担温台城市群和杭州湾城市群、上海都市圈、南京都市圈及苏锡常城市圈等长三角地区之间的城际旅客外，还将承担山东东部地区、长三角地区与福建省沿海地区及珠三角地区的部分旅客交流，旅客运输需求旺盛。经初步分析预测，**本线台州至杭州段近、远期客流密度分别为 1392 万人和 1838 万人，并且根据运量预测分析，本项目走向与沿线地方货流流向不一致，货运需求较弱，因此，本项目宜为一条集路网、城际、旅游及沿线经济开发功能为一体的客运专线铁路。**

2．在国民经济与路网中的意义和作用

（1）在促进温台城市群发展中的意义和作用

本项目将长三角南翼的环杭州湾城市群、杭州都市圈以及温台城市群

串联起来，是连接长三角南翼各大城市群的重要交通基础设施，可形成一条长三角核心区辐射浙西南地区的骨干城际轨道交通线。本项目的建设对于台州、温州地区加快融入长三角核心区，促进长三角核心区与沿线地区产业发展互动，实现资源优势互补，提升台州、温州地区对沿线经济洼地辐射带动具有重要的作用和意义。

（2）在实现十三五发展规划目标中的意义和作用

台州市的发展定位是“现代化港湾都市区”、“21 世纪海上丝绸之路”国际区域合作网络中的节点城市。本线建成后，台州至杭州实现 1 小时交通圈，极大地拉近台州与长三角中心城市的时空距离，促进人员和生产要素的整合和流动。

（3）在构建美丽经济交通走廊中的意义和作用

本项目的建设可实现沿线地区与杭州、绍兴、台州三市旅游资源的对接，构建美丽经济交通走廊，形成旅游精品路线，对促进旅游资源开发，提升市场整体竞争力具有重要的作用和意义。

（4）在路网中的意义和作用

本项目自北向南依次连接沪杭、宁杭、杭甬、在建商合杭、规划的杭建衢、沿海铁路通道，是杭州湾沟通台州地区的便捷快速通道，形成一条核心区辐射浙西南地区的骨干城际轨道交通线，填补了路网空白；另外本项目通过既有宁杭高铁、在建商合杭，可实现温台城市群与南京都市圈、皖江城市带和长江经济带的快速联系。因此，本项目是长三角综合交通网和城际轨道交通网的重要组成部分。此外，本项目北连杭甬客专，并通过规划杭州湾跨海通道或东环线沟通上海、苏南、苏北及山东省东部地区，

南接甬温铁路及规划的沿海客专，直抵福建、广东等东南沿海地区，尤其是杭州湾跨海大桥或江东通道建成后，本项目在山东东部、江苏、上海、安徽东南部等地区与浙江温台地区、福建、广东等东南沿海地区间的旅客交流中运距和时间优势凸显，形成上述地区间的短捷快速通路，构成我国东部沿海快速客运通道的组成部分，对提高沿海通道综合运输能力和质量、完善路网布局、增强运输的机动灵活性具有重要的意义和作用。

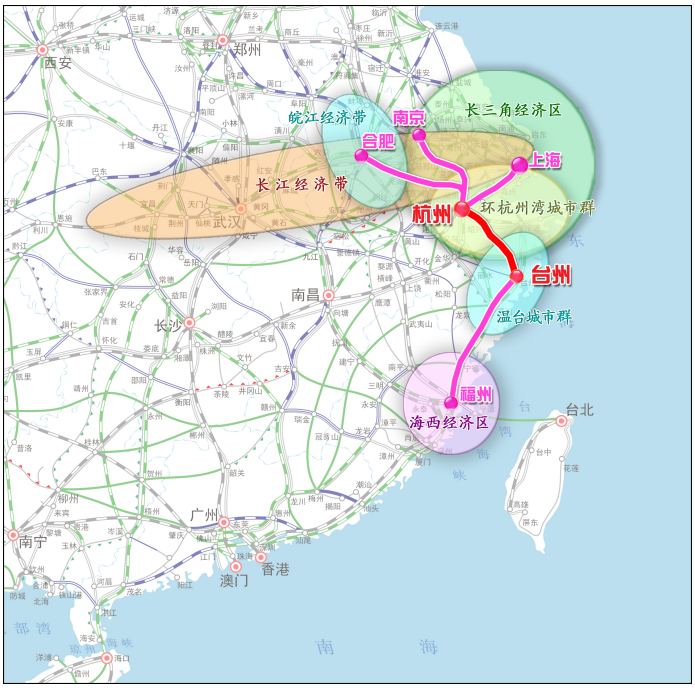
3．项目建设必要性

（1）是填补路网空白，完善路网布局，提高路网效益，构建长三角城镇化地区综合交通网、城际轨道交通网和国家沿海铁路快速客运通道的需要

“十二五”以来浙江省的铁路建设成绩显著，区域路网日趋完善，铁路营业里程大幅增加，运输服务水平显著提高，铁路建设与城市发展互动并进，极大地改善了沿线群众的出行条件，为经济、社会发展提供了重要支撑。但依然存在部分区域路网规模和密度偏小的问题，部分县市依然不通铁路，部分城市群之间缺少高标准客运通道。尤其是浙江省会杭州都市圈与东南方向温台城市群之间的对角区域，路网几乎是空白，其中国家 5A 级旅

游胜地天台县更是“无铁县”，本项目的建设将填补这一空白。

根据长三角城际轨道网规划和国家发改委最新批复发布的《城镇化地区综合交通网规划》（发改基础[2015]2706号），本项目可连接沪杭、宁杭、杭甬、在建商合杭、规划的杭建衢和沿海铁路，形成沟通长江经济带、长三角南翼环杭州湾城市群、温台沿海城市群等的重要基础设施。根据建设方案，与既有甬温——杭甬通道相比，运距和运输时间将分别节省 94 公里和 1.26 小时，与规划沿海客专——杭甬通道相比，运距缩短 54 公里，时间缩短 0.28 小时，是杭州湾沟通台州地区的便捷快速通道，形成一条核心区辐射浙东南地区的骨干城际轨道交通线。因此，本项目的建设，对形成长三角综合交通网和城际轨道交通网，促进和保障长三角城市群经济快速发展具有重要的意义和作用。



同时本项目在路网中南北分别与沿海铁路、规划杭州湾通道或杭州枢纽江东越江通道相接，进而沟通上海、江苏、山东东部等地，在路网中形成江苏、上海、山东东部等地区与浙江温台地区、福建、广东等东南沿海地区间的旅客交流的短捷运输通路，形成我国规划“八纵八横”高速铁路通道纵向通道——沿海高速铁路的辅助通道，且在沿海客专未建成前，可为既有沿海铁路开办货运业务创造一定的条件，对提高沿海高速通道的运

输质量、运输能力和运输机动灵活性均具有一定的意义和作用。此外项目在路网中与宁杭铁路、在建商合杭铁路相接，对延伸其运输辐射半径，提高其路网效益也有积极作用。

因此本项目的建设是填补路网空白，完善路网布局，提高路网效益，构建长三角城镇化地区综合交通网、城际轨道交通网和国家沿海铁路快速客运通道的需要。

（2）有利于贯彻落实《中长期铁路网规划》、浙江省委十三五发展规划，增强区域交通基础设施、打造浙江省省会杭州至各设区市高铁“1 小时”交通圈的需要

2016 年 6 月 29 日，国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，原则通过《中长期铁路网规划》，以交通大动脉建设支撑经济社会升级发展。会议决定，打造以沿海、京沪等“八纵”通道和陆桥、沿江等“八横”通道为主干，城际铁路为补充的高速铁路网，实现相邻大中城市间 1-4 小时交通圈、城市群内 0.5-2 小时交通圈。本项目位于我国东部沿海发达地区，项目直接连接杭州都市圈和温台城市群，并通过相关路网间接连通南京都市圈、上海都市圈、皖江经济带、长江经济带等城市群，对实现多个城市的连接，加快多个不同等级的都市圈交流和沟通，实现相邻大中城市间 1-4 小时交通圈、城市群内 0.5-2 小时交通圈的目标具有重要意义，是贯彻落实国家中长期铁路网规划的具体体现。

同时，长江三角洲地区是我国经济社会最发达、人口和产业最密集、发展最具活力的地区之一，正在成长为具有重要国际影响的世界第六大城市群。国务院《关于进一步推进长江三角洲地区改革开放和经济社会发展

的指导意见》，要求把长江三角洲地区建设成为亚太地区重要的国际门户、全球重要的先进制造业基地、具有较强国际竞争力的世界级城市群。然而随着区域产业和人口的不断聚集，区域交通运输不能适应经济社会发展需要的矛盾日益突出，货物运输能力紧张，旅客运输质量低，主要交通走廊能力严重饱和，交通运输的不畅严重制约了长三角地区经济的发展，迫切需要发达的轨道交通基础设施做支撑。

2015 年 11 月 25~26 日，中共浙江省委十三届八次全会审议通过的《中共浙江省委关于制定浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》中指出，以交通为重点的基础设施建设是浙江省“十三五”发展的重中之重。“十三五”期间，全省综合交通建设投资约万亿元，加快构建水陆空多元立体综合交通运输体系，努力打造省会杭州至各设区市高铁 1 小时交通圈。

随着杭长、新金温的开通运营，浙江省 11 个地级市中绝大多数都基本实现了与省会杭州 1 个小时交通圈的梦想。本项目的建设，将径直打通浙江省会杭州至温台城市群、台州都市圈的对角线，实现嵊州、新昌、天台“半小时通达”杭州，台州至杭州实现 1 小时交通圈，极大拉近中心城市与沿线城镇的时空距离，催生“同城效应”。

（3）是促进长三角城市群联动发展，实现温台城市群融入长江经济带和“一带一路”国家发展战略，区域经济协调发展的需要

本项目是沟通长三角南翼环杭州湾城市群、温台沿海城市群及杭州都市圈和台州都市圈的重要基础设施，形成一条核心区辐射浙西南地区的骨干城际轨道交通线，对于台州、温州加快对接长三角核心区域，增强区域

协调具有显著作用。同时项目利用既有宁杭高铁、在建商合杭，可形成温台地区至南京及“一带一路”重要节点城市——合肥的快速通道，可实现温台城市群与南京都市圈、皖江经济带、长江经济带的快速联系，对实现温台沿海城市群融入长江经济带和“一带一路”国家发展战略，实现区域资源优势互补和全面协调发展具有重要意义。

（4）是促进沿线旅游业发展，构建美丽经济交通走廊，打通绿水青山转化为金山银山畅途的需要

项目沿线所经杭州、绍兴、台州三个地级市，沿线城镇、人口分布密集，旅游资源丰富多彩。杭州是中国八大古都之一，历史文化名城，拥有西湖、西溪、千岛湖等众多旅游精品。绍兴是融“中国山水”和“诗画江南”于一体的东方名城，自古有“东南山水越为首，天下风光数会稽”的美誉，尤以山水风光、古城风貌、人文景观为王牌特色，其中新昌有江南第一大佛新昌大佛寺，有《梦游天姥吟留别》描述的天姥山。台州天台以佛宗道源、山水神秀著称，是寒山子的隐居地。项目沿线山水秀美，历史上李白、杜甫、白居易、孟浩然等400多位著名诗人众多绚丽诗篇，形成著名唐诗之路。

本项目的建设可实现沿线地区与杭州、绍兴、台州三市旅游资源的对接，构建美丽经济交通走廊，打通绿水青山转化为金山银山的畅途，大幅提升旅游资源的通达性与整体竞争力，对促进吸引区旅游客源市场的拓展和旅游业的发展壮大意义重大。

（5）是消除无铁县，冲出经济洼地、构筑精神高地，引领沿线地区经济社会转型发展，实现浙江省十三五高水平全面建成小康社会的需要

项目沿线所经新昌、嵊州、天台地区均为丘陵山区，亦为绍兴、台州（仙居、玉环有拟建金台铁路、大麦屿支线）两市唯一不通铁路的县市，由于受地理环境、交通条件等因素的制约，社会经济发展滞后，人民物质文化生活水平相对较低，为两市经济洼地所在。浙江省委十三届八次全会提出“十三五”期间，浙江省要确保“四翻番”，高水平全面建成小康社会，首先要实现城乡区域协调发展。本项目的修建，将极大地改善地区交通基础条件，实现沿线地区对外便捷的交通和经济联络，快速接受杭州、上海及长江经济带的经济辐射，促进沿线资源整合和产业升级，从而带动经济洼地，促进区域协调发展，实现全面建成小康社会的目标，同时也对方便偏远山区人员出行、提高人民的物质文化生活水平起到积极的促进作用。

另外，台州市东部沿海海岸线长达 651 公里，近海有 12 个岛群 691 个岛屿，素有“海上名山“的美誉。近年来台州提出“现代化港湾都市区”的城市发展定位和“一都三城”战略目标，即建设“国际智造名城”、“海上丝路港城”、“山海宜居美城”，欲以其得天独厚的港、涂、景、渔等区域优势资源，依托国家建设“21 世纪海上丝绸之路”的战略契机，大力发展海洋经济，实现向“现代化港湾都市区”和“21 世纪海上丝绸之路”国际区域合作网络中的节点城市的发展。本线的建设，将拉近台州与长三角中心城市的时空距离，在促进人员和生产要素的整合和流动，实现台州“现代化港湾都市区”发展定位、形成“21 世纪海上丝绸之路”国际区域合作网络中的节点城市都具有重要的意义和作用，同时台州上述功能的实现，亦会通过本线传递、辐射到项目沿线的经济欠发达地区，对促进区域经济的又好又快地和谐发展具有重要基础导向作用。

（6）是坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，建设环境友好型、资源节约型和谐社会的需要

党的十八大提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，并指出“建设生态文明，是关系人民福祉，关乎民族未来的长远大计。必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。我国人口众多，土地、石油等资源相对匮乏，环境污染对生态的破坏日益严重，可持续发展已成为我国正确协调人口、资源、环境、技术与经济间相互关系的重要发展战略。与其他交通方式相比，铁路具有运能大、占地少、能耗低、污染少等诸多优势，是一种公认的资源节约型的低碳绿色交通运输方式。因此在我国土地资源稀缺、城镇人口分布密集、客流需求很大的杭绍台通道修建轨道交通，发展以人为本、环境友好的绿色交通，符合我国可持续发展战略，是落实科学发展观，建设环境友好型、资源节约型和谐社会的需要。

综上所述，本项目有利于贯彻落实浙江省委十三五发展规划，增强区域交通基础设施、打造浙江省省会杭州至各设区市高铁“1 小时”交通圈；促进长三角城市群联动发展，实现温台城市群融入长江经济带和“一带一路”国家发展战略；促进沿线旅游业发展，构建美丽经济交通走廊，打通绿水青山转化为金山银山畅途；可消除无铁县，冲出经济洼地、构筑精神高地，引领沿线地区经济社会转型发展，实现浙江省十三五高水平全面建成小康社会；同时，在路网中，项目可填补路网空白，完善路网布局，提高路网效益，构建长三角城镇化地区综合交通网、城际轨道交通网和国家沿海铁路快速客运通道。因此，本项目是十分必要的。

（六）研究工作概述

1．以往研究

近年来，我院受浙江省发改委、杭州、绍兴和台州等地方政府、相关铁路公司委托，在本项目相关地区先后开展了《新建金华至台州铁路勘察设计》、《新建头门港铁路支线勘察设计》、《新建杭州至绍兴至台州铁路预可行性研究》、《台州中心站选址研究专题》、《台州中心站综合枢纽规划》、《天台至金华铁路预可行性研究》、《新建金华至建德铁路预可行性研究》等项目的勘察设计或前期研究工作，其中金华至台州铁路和头门港铁路支线已顺利开工建设，杭绍台铁路和金建铁路均已完成项目初测工作。我院对本项目所经地区的地形地貌、地质条件等具有深刻的认识，积累了较为丰富的该地区铁路勘察设计经验和详实的基础资料。

2014 年 10 月受台州市发展与改革委员会委托，我院正式启动了杭绍台铁路的前期研究工作，在 1：50000、1：10000 地形图以及高清晰度卫星影像图上，开展了大面积选线和建设方案研究，就主要线路走向方案及车站布点进行了现场踏勘同时征求沿线政府意见及建议，并收集了地方经济及城市规划的最新资料，于 2015 年 7 月完成杭绍台铁路预可行性研究（初稿），2016 年 3 月完成项目预可行性研究（送审稿）。

2016 年 3 月 28~30 日，中国铁路经济规划研究院、浙江省发改委联合对本项目预可行性研究文件进行了评审；2016 年 5 月初根据评审会精神完成了修编稿。

2016 年 5 月底，结合评审会意见和建议，我院完成了杭绍台项目全线初测工作。

2．本次研究

本次可行性研究全面贯彻国家发展战略，积极呼应国家最新批复的城镇化地区综合交通规划、国家《中长期铁路网规划》和浙江省委十三届八次会议提出的十三五发展规划要求，在充分消化、吸收历次研究资料的基础上，根据项目预可评审意见和152号文关于可行性研究文件的编制要求，从国家铁路网布局与区域经济发展层面综合把握项目的功能定位，并通过详实的区域社会经济交通资料与客流调查，分层次剖析与科学预测本项目合理承担的运量；根据路网、城市规划和最新的杭州枢纽总图评审意见，系统研究枢纽（地区）引入方案和线路走向方案；充分采用初测调查、测绘、勘察、钻探和各级地方政府意见等最新资料，贯彻地质选线和环保选线，利用1：5000地形图并辅助最新卫星影像图和航片（重要站点及控制地形采用1：2000地形图），进一步优化调整线站位方案、工程技术方案和生产设施布局，并就绍兴北高架站接轨开展了桥梁设计施工专题研究，于7月初完成本项目可行性研究文件（送审稿）。

二、经济与运量

（一）经济特征

1．吸引范围的确定

杭绍台铁路位于浙江省境内，是我国沿海快速客运通道的重要组成部分，亦是长三角城际轨道交通网规划的13条长三角核心区域对外辐射通道的重要组成。项目影响范围除长三角地区外，还涉及山东、福建、广东、海南等沿海省区，辐射我国东南部大部分沿海区域。根据项目的地理位置、在国民经济和路网中的意义和作用，确定本次重点研究区域：**上海市、浙江省、江苏省。**

2．区域社会经济特征

（1）行政区划、面积及人口

研究区域2015年主要经济指标见表2-1-1。

表2-1-1　　2015年研究区域主要经济指标

项　目	单位	全国	研究区域				区域/全国
			浙江	上海	江苏	合计	
土地面积	万 km^2	960	10.18	0.63	10.72	21.53	2.24%
总人口	万人	137462	5539	2415.3	7963	15917.3	11.6%
人口密度	人/km^2	143	544	3834	776	754	5.3倍
GDP	亿元	676708	42886	24965	70116	137967	20.39%
第一产业	亿元	60863	1833	110	3988	5931	9.74%
第二产业	亿元	274278	19707	7941	32043.6	59691.6	21.76%
第三产业	亿元	341567	21346	16915	34084.8	72345.8	21.18%
人均GDP	元	49351	77426	103100	87995	86677	1.76倍
工业增加值	亿元	228974	13193	7110	29201	49504	21.62%

区域地处我国经济最发达、人口和产业最密集、发展最具活力的长三角地区，**区域经济发达、城镇化水平高，为我国东部经济发展的领头军。**其中**沪宁、沪杭甬经济带为长三角“Z”型主轴线，城镇分布和产业布局较为密集。**

区域土地面积21.53万km^2，2015年常住人口15917.3万人，占全国的11.6%，人口密度达754人/km^2，为全国平均水平的5.3倍，是全国人口分布最密集地区。

（2）资源概况

1）矿产资源

区域矿产资源以粘土类、建材类、化工类等为主的非金属矿产资源具有明显的特色和优势，其中江苏省境内非金属矿产主要集中在苏北地区，方解石、泥灰石、凹凸棒石粘土、保温材料粘土、辉绿岩、闪长玢岩等6种

矿产保有储量列全国第一位；浙江省境内石煤、明矾石、叶蜡石、水泥用凝灰岩、建筑用凝灰岩等储量居全国首位，萤石居全国第 2 位。区域内富铁、富铜、金等金属矿产及煤、石油、天然气等能源矿产储量相对匮乏。

2）旅游资源

区域旅游资源非常丰富，是我国旅游资源最为集中的地区之一。众多的历史遗迹、瑰丽的自然风光，以小桥、流水、人家为特点的江南园林及以上海为核心的都市商贸旅游，形成了独具特色的人文景观和自然景观。2015 年接待国内外游客共计 14.4 亿人次，实现旅游收入 19670 亿元，分别占全国的 34.8 %和 45.4%。

（3）国民经济发展现状与发展

1）经济总量与产业结构

区域为我国经济最发达的地区之一，现已成为中国最大的轻纺、机电基地和重要的钢铁、石化基地，具备了较强的开发、设计、综合配套等环节的国际综合竞争能力，并形成了以上海为中心的港口群及现代化综合运输网，将逐步成长为世界特大城市带。

2015 年区域实现 GDP137967 亿元，占全国总量的 20.4%，人均 GDP 为 86677 元，为全国平均水平的 1.76 倍；三次产业结构为 4.3：43.3：52.4。区域工业基础雄厚，第三产业发展迅速，第二、三产业已经成为区域经济发展的支柱和主导力量。

研究区域未来经济发展将以长三角地区为重点，辐射和带动其他地区发展，形成以上海为核心、多点并进、多层次的经济圈，成为世界制造业转移的主要承接基地，我国重要的制造与技术创新中心；至 2020 年，研究区

域 GDP 将保持 8%左右的年增长速度，城镇化水平达到 60%以上。

2）工农业生产

工业：区域内工业基础雄厚、门类齐全，外向型经济比较发达，其中轻纺、机电、制造业、通信电子、生物科技等产业较为发达，钢铁、石化产业在全国占有举足轻重的地位。2014 年规模以上工业实现工业增加值 46669 亿元，生产煤炭 2019.2 万吨、水泥 32538.38 万吨、钢材 19735.34 万吨、发电量 8024.66 亿 kwh。2014 年区域主要工业产品详见表 2-1-2。

表 2-1-2　　2014 年区域主要工农业产品产量表

指　　标	单位	浙江	上海	江苏	合计	全国	比例
工业增加值	亿元	12543	7163	26963	46669	227991	20.47%
农业总产值	亿元	2844.6	322.07	6443.4	9610.1	54771.55	17.55%
原煤产量	万 t	0	0	2019.2	2019.2	387400	0.52%
发电量	亿 kwh	2885.29	792.3	4347.07	8024.66	56495.83	14.20%
钢材产量	万 t	4170.99	2309.14	13255.21	19735.34	112513.1	17.54%
水　泥	万 t	12413.35	685.97	19439.06	32538.38	249207.1	13.06%
粮食产量	万 t	757.41	112.89	3490.62	4360.92	60702.61	7.18%
肉类产量	万 t	157.14	19.42	243.63	420.19	8706.74	4.83%
水产品	万 t	574.17	30.04	518.84	1123.05	6461.52	17.38%

农业：区域地处暖温带、亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，雨量充沛，土壤肥沃，物产丰饶，农业生产条件优越，为我国高产综合性农业区，茶叶、蚕丝、水产品、柑橘、竹制品等在全国占有重要地位，是我国著名的“鱼米之乡”。2014 年区域生产粮食 4360.92 万吨，肉类产量 420.19 万吨，水产品产量 1123.05 万吨，实现农林牧渔业总产值 9610.1 亿元。

3．沿线社会经济概况

（1）行政区划、面积、人口和产值

沿线杭州、绍兴、台州三市，位于浙江省、长三角地区南翼，是我国经济最为发达的地区之一。2015 年沿线土地面积 3.4 万 km^2，占浙江省的

33.7%；总人口 2003.5 万人，占浙江省的 36.2%；人口密度 584 人/km^2，为浙江省平均人口密度的 1.1 倍左右。2015 年完成 GDP18078.4 亿元，人均 GDP90234 元，分别为浙江省和全国平均水平的 1.17 倍和 1.83 倍。经济水平略高于浙江省，远高于全国平均水平。

沿线地区经济在快速增长的同时，经济质量继续提高，三次产业协调发展。2015 年第一、二、三次产业增加值分别为 717.4 亿元、7737.4 亿元和 9623.6 亿元，三次产业比例为 4.0：42.8：53.2。2015 年沿线主要经济指标见表 2-1-3。

沿线地区杭州、绍兴两市位于长江三角洲地区“Z”型城镇发展主轴，台州市位于浙江省三大城市群的温台城市群，社会经济在区域经济占有重要地位。2015 年沿线地区土地面积、人口、GDP 分别为区域的 16.3%、12.6%、13.1%，人均 GDP 与区域平均水平基本持平，为区域平均水平的 1.04 倍。

表 2-1-3　　2015 年沿线主要经济指标表

指标	单位	区域	浙江	杭州	绍兴	台州	合计	占浙江	占区域
土地面积	km^2	210741	101800	16596	8279	9411	34286	33.7%	16.3%
人口	万人	15917.3	5539	901.8	496.8	604.9	2003.5	36.2%	12.6%
GDP	亿元	137967	42886	10053.6	4466.7	3558.1	18078.4	42.2%	13.1%
第一产业	亿元	5931	1833	287.7	199.1	230.6	717.4	39.1%	12.1%
第二产业	亿元	59691.6	19707	3910.6	2253.4	1573.4	7737.4	39.3%	13.0%
第三产业	亿元	72345.8	21346	5855.3	2014.2	1754.1	9623.6	45.1%	13.3%
人均 GDP	元	86677.4	77426	112268	90017	59570	90234	1.17 倍	1.04 倍
工业增加值	亿元	49504	13193	3497.92	1957.9	1360.55	6816.37	51.7%	13.8%

（2）资源分布及开发状况

1）矿产资源

沿线范围内矿产资源较为贫乏，尤其是能源资源缺乏。杭州市主要有铁、铅、锌、铜、钼等小型矿藏，非金属矿产有膨润土、萤石、石灰石、石煤、白云石、大理石等。绍兴具有开发潜力和开采价值的矿产资源有铁、铜、

金、硅藻土、叶腊石、石灰石、花岗岩、石英砂等，其中铁和锌的储量占浙江省 70%以上，硅藻土储量为全国第一。台州金属矿产以银、铅、锌、镉（伴生）为主，资源储量居浙江省首位，但矿产品位较低，以贫矿为主；非金属矿产以建筑石料、石材为特色。

2）旅游资源

沿线地区自然风光秀美，风景名胜和人文景观交相辉映。杭州是中国八大古都之一，旅游资源丰富。西湖、钱塘江、富春江、新安江和千岛湖以及天目山为组合的黄金旅游线蜚声中外。西湖风景名胜区是中国十大景观之一，总面积 60.8km^2，融名胜古迹、园林山水为一体，被国家列入申报世界自然与文化遗产名单。

绍兴市是融“中国山水”和“诗画江南”于一体的东方名城，自古有“东南山水越为首，天下风光数会稽”的美誉，是公认的“山清水秀之城、历史文物之邦、名人荟萃之地”。山水之美，堪称翘楚。历史上李白、杜甫、白居易、孟浩然等 400 多位著名诗人都留下了赞美绍兴的绚丽诗篇。绍兴市还是中国伟大文学家鲁迅的故乡，鲁迅故里、江南园林——东湖、还有陆游和唐

琬的爱情悲剧而闻名的宋代江南著名园林沈园等均已成为吸引中外游客的重要景区。其中项目沿线的新昌、嵊州山水如画、人文荟萃，是著名的旅游胜地，有江南第一大佛新昌大佛寺，有奇峰怪石的穿岩十九峰，有《梦游天姥吟留别》描述的天姥山，有书圣故里、越剧故乡、天下第一瀑、绍兴温泉城等，谢灵运、李白、杜甫、朱熹、陆游、戴逵等历代文人墨客，留下了不少佳句，亦是著名的唐诗之路的重要组成部分。

台州旅游以“佛、山、海、城、洞”五景最具特色，拥有国家重点风景名胜区 5A 级旅游区天台山、5A 级旅游区仙居神仙居景区和国家级历史文化名城临海，自然风光雄奇秀丽、古朴庄严、玄远清幽；人文景观源远流长、内涵丰富、独放异彩。其中作为活佛济公故里、济公出生地、唐诗之路目的地、佛教天台宗发祥地、道教南宗创立地和徐霞客游记开篇地的天台山，以及与南非桌山结为“姐妹山”的温岭方山、98 年荣获世界吉尼斯之最的长屿硐天，已成为台州地区一张重要的旅游名片。

2015 年吸引区接待游客达 27054 万人次，旅游总收入 3511.7 亿元。

（3）工农业生产概况

农业：项目沿线四季分明，温暖湿润，光照充足，雨量充沛，优越的自然环境，使农业发展具有多样性。其中杭州盛产各类农产品，是全国著名的农作物高产区，素有“鱼米之乡”、“丝绸之府”、“茶叶之都”、“花果之地”的美称。当前，杭州农业正从城郊型农业向都市型农业转轨，重

点发展茶叶、花卉苗木、水产、节粮型畜禽、蔬菜、竹业六大优势产业，具有时代特色的都市农业已现雏形；绍兴市农业注重发展特色农业，全市已建成特色农产品基地 170 万亩，已基本形成名优水产基地、干水果基地、畜禽基地、名优茶基地、蔬菜基地、花木基地等六大特色农业块状经济；台州兼得山海之利，农业资源丰富，是一个农、林、牧、渔各业全面发展的综合性农业区域，沿海、海岛为渔业农业区，滨海、温黄平原及河谷盆地为粮食水果作物区，内地丘陵山地为林业特产杂粮区。2014 年沿线完成农林牧渔业总产值 1094.86 亿元，粮食总产量达到 220.52 万吨，肉类总产量 56.17 万吨，水产品总产量 177.29 万吨。沿线地区农业主要指标详见表 2-1-4。

表 2-1-4　　2014 年沿线主要工农业产品产量表

指　　标	单位	杭州	绍兴	台州	合计	浙江省	比例
工业增加值	亿元	2813.5	1924.9	1403	6141.4	12543	48.96%
农业总产值	亿元	418.6	296.96	379.3	1094.86	2844.6	38.49%
发电量	亿 kwh	200.11	87.9	296.73	584.74	2885.29	20.27%
钢材产量	万 t	936.21	375.86	45.59	1357.66	4170.99	32.55%
水　泥	万 t	2094.16	1175	356.29	3625.45	12413.35	29.21%
粮食产量	万 t	62.54	97.76	60.22	220.52	757.41	29.12%
肉类产量	万 t	29.67	14.16	12.34	56.17	157.14	35.75%
水产品	万 t	18.6	10.3	148.39	177.29	574.17	30.88%

工业：沿线地区工业经济发达，在浙江全省乃至区域国民经济中占较大比重。杭州市是长三角地区的工业中心之所在，是浙江省重要的工业和外贸基地，其中机械、电子、汽车及配件、化工、轻工等工业具有重要地位，已形成以建材、精细化工、食品、轻纺、医药、机械为主体，电子、冶金等协调发展的工业体系。绍兴已基本形成了以轻纺为主体，纺织、机械、食品为支柱，精细化工、生物医药、电子信息等新兴行业快速发展并初具规模的工业体系。台州市是长三角南翼地区先进制造业基地、模具塑料基

地、临海产业基地，支柱产业主要是医药制造业、电气机械器材制造业、汽车制

造业和橡胶塑料制品业，“台州制造”享誉全国。2015 年沿线地区完成工业增加值 6816.4 亿元，分别占浙江省和区域总量的 51.7%和 13.8%

（4）沿线主要城市群、都市圈规划

1）环杭州湾城市群

环杭州湾城市群是浙江省三大城市群之一，包括杭州、宁波、绍兴、嘉兴、湖州、舟山六市，陆域面积近 4.54 万平方，占全省面积的 44%，2015 年末城市群总人口 2909.5 万人，实现地区生产总值 29228.2 亿元，分别占浙江省的 52.5%、68.2%，人均地区生产总值 100458 元，是全省平均水平的 1.3 倍，在长三角、浙江省发展中地位举足轻重。

2）杭州都市圈

杭州都市圈规划地域范围涵盖杭州及周边嘉兴、绍兴、湖州市，土地面积 34585 平方公里，规划区 2015 年年末总人口 2011.8 万人，实现地区生产总值 20121.7 亿元，分别占全省的 33.97%、36.3%、46.9%，人均地区生产总值 100018 元，是全省平均水平的 1.3 倍。

根据已批复的《杭州都市圈发展规划》，杭州都市圈将形成以杭州市区为极核，湖州、嘉兴、绍兴三市市区为次中心，全面提升区域整体实力，打造长三角地区金南翼，建成世界第六大城市群的重要板块、亚太国际门户有机组成、全国科学发展和谐发展先行区和浙江创业创新核心区。

3）台州都市圈（城市群）

根据相关规划，台州将以中心城市为核心，形成“12459”网络型城市

群空间结构。其中：

“1”为一核，即台州城市群核心区。范围为台州市区与台州湾循环经济产业集聚区的临海部分以及温岭的大石化部分，陆域面积1920平方公里。

“2”为两个副中心城市，即临海、温岭市区。

“4”为四大县域中心，即玉环县城、天台县城、三门县城、仙居县城，积极培育为具有区域性特色功能的中心城市。

“5”为五个新兴增长极，从北到南分别为三门沿海工业城、临海东部新城、金清河滨海新城、温岭东部新城及玉环漩门新城，它们作为台州城市群未来新兴的增长区域，将带动台州沿海区块开发与沿海产业带、城市带的形成。

“9”为九个次区域中心镇，分别为临海、温岭、天台、仙居以及三门五个县市所辖的9个重点中心镇。

规划到“十三五”末，中心城市集聚力和带动力明显增强，区域发展水平进一步提高，城市群共建共享的基础设施框架基本形成，协调机制和公共服务体系基本健全。

4．交通运输现状及发展

（1）区域交通网

目前区域已形成由铁路、公路、水运和民航组成的综合交通运输体系。

1）铁路

目前已形成由陇海铁路、沪昆铁路、沪汉蓉铁路、京沪铁路、沿海铁路、京沪客专、沪宁城际、宁杭客专、沪杭客专、杭甬客专、杭长客专等铁路构成主骨架，连接宁启、萧甬、新长、金温、宣杭、金千等干线的铁路网。

2014 年区域铁路营业里程 5398.4km，铁路网密度为 251km/万 km^2，是全国的 2.16 倍。

2）公路

区域公路网较发达，主要有沪宁、沪杭甬、宁杭、宁通、上三、甬温等高速公路，以及 G312、G320、G318、G104、G329 等，基本形成了以上海及南京、杭州为中心、辐射周边省会及地市的国道、高速公路网络。2014 年公路通车里程为 28.72 万 km，公路网密度为 13678km/万 km^2，为全国平均水平的 2.9 倍。

3）民航

区域内航空运输较为发达，有上海浦东、虹桥、南京禄口、无锡硕放、杭州萧山等 16 个机场，开辟有多条国内、国际航线。

4）水运

区域水系发达，拥有长江黄金水道、京杭大运河及众多内河航道，内河通航里程占全国 28.6%。区域沿海港口资源丰富，海运在运输中占据重要地位，已形成以上海、宁波-舟山、温州港等全国主要港口为主的港口群。

（2）区域交通运输量

客运：2014 年区域完成全社会客运量 308130.9 万人，其中铁路、公路、水运、航空所占份额分别为 12.4%、82.4％、2.1%和 3.1%；完成客运周转量 2837.57 亿人公里，铁路、公路、水运所占份额分别为 42%、54％和 0.4%。2014 年铁路、公路旅客平均出行距离分别为 311km 和 60km。铁路、公路平均出行次数 2.4 次、16 次。各种交通方式客运量及周转量见表 2-4-1。

货运：2014 年区域完成全社会货运量 492853 万 t，货运周转量 39209.76

亿 tkm，其中铁路完成货运量 10004 万 t，货运周转量 581.55 亿 tkm，分别占全社会总量的 2.0%、1.5%；其他各交通方式货运量及周转量见表 2-1-5。

表 2-1-5　　2014 年区域运输结构及运输指标表

指标		单位	全国	浙江	上海	江苏	合计	占全国%
运输里程	铁　路	km	111800	2310	456	2632.4	5398.4	4.83%
	公　路	km	4463900	116300	12945	158000	287245	6.43%
	#高速公路	km	111900	3900	825	4443	9168	8.19%
	内　河	km	126300	9747	2074	24315	36136	28.61%
客运量	合　计	万人	2209391	134276	17839	156015.9	308130.9	13.95%
	铁　路	万人	235704.4	13221	9192	15385	37798	16.04%
	公　路	万人	1908198	112915	3754	137270	253939	13.31%
	水　运	万人	26292.93	3581	369	2563	6513	24.77%
	航　空	万人	39194.88	4132	4522	809	9463	24.14%
客运周转量	合　计	亿人 km	30097.38	1077	209.87	1550.7	2837.57	9.43%
	铁　路	亿人 km	11604.75	513	84.46	589.6	1187.06	10.23%
	公　路	亿人 km	12084.1	558	124.34	852	1534.34	12.70%
	水　运	亿人 km	74.34	6	1.06	3	10.06	13.53%
货运量	合　计	万 t	4386800	194250	89980	208623	492853	11.23%
	铁　路	万 t	381334	2668	521	6815	10004	2.62%
	公　路	万 t	3332838	117070	42848	114449	274367	8.23%
	水　运	万 t	598283	72837	46583	75328	194748	32.55%
货物周转量	合　计	亿 tkm	185837.42	9548	18633.4	11028.4	39209.76	21.10%
	铁　路	亿 tkm	27530.19	223	12.45	346.1	581.55	2.11%
	公　路	亿 tkm	61016.62	1419	300.82	1978.5	3698.32	6.06%
	水　运	亿 tkm	92774.56	7906	18320.1	8087.1	34313.19	36.99%

（3）沿线交通运输概况

铁路：沿线地区既有铁路主要有沪昆铁路、宣杭铁路、萧甬铁路、沪杭甬客专、宁杭客专、杭长客专、沿海铁路，在建铁路有杭黄铁路、商合杭铁路，规划建设杭温铁路、杭甬铁路、杭金衢城际、沪甬铁路等。2014 年沿线地区完成铁路客运量 6218 万人，分别占浙江省和区域的 45.6%和 16.3%，完成铁路货物 455.8 万吨，占浙江省和区域铁路货运量的 10.5%、4.2%。

公路：沿线地区公路较为发达，杭甬高速、苏绍高速、绍诸高速、常

台高速、甬金高速、沈海高速、G329、G104 等高速公路和国道道路形成沿线地区的骨干公路网络。2014 年沿线地区完成公路客运量 40083 万人，分别占浙江省和区域的 35.5%和 15.8%，完成公路货物 42921 万吨，分别占浙江省和区域公路货运量的 38%和 16.9%。

航空：沿线机场主要有杭州萧山机场、台州陆桥机场，2014 年完成旅客吞吐量 1367 万人。

水运：沿线地区内河水路以钱塘江、京杭运河、椒江为主干。台州港是我国改革开放一类口岸、浙江省五大沿海港口之一。2014 年完成客运量 928 万人，客流以旅游观光为主体，完成货运量 17752 万吨，分别占浙江省和区域水运货运量的 24.4%和 9.1%。

2014 年沿线各种交通运输方式客货运量主要指标详见表 2-1-6。

表 2-1-6　　2014 年沿线地区客货运量统计表

指标			杭州	绍兴	台州	合计
客运量	铁路	万人	4689	834	695	6218
	公路	万人	17431	9721	12931	40083
	民航	万人	1334	0	33	1367
	水运	万人	616	103	209	928
	合计	万人	24070	9824	13869	47763
货运量	铁路	万吨	312	115	28.8	455.8
	公路	万吨	23202	10091	9628	42921
	民航	万吨	24	0	0.4	24.4
	水运	万吨	5797	1390	10565	17752
	合计	万吨	29335	11841	20222	61398

（二）路网构成

在既有路网基础上，研究年度相关路网构成如下：

近期：杭黄铁路、商合杭客专、京九客专、通苏嘉城际、沪杭城际、

徐宿淮盐铁路、连盐铁路、连淮扬镇铁路、青连铁路、杭温铁路、沪甬铁路、台温福三四线建成；金台线、金甬线、九景衢、衢宁、衢丽、合宁四线、皖赣新双线、沪乍杭铁路、杭建衢铁路建成；皖赣、华东二通道电化完成。

远期：沿海客专、武夷山至温州铁路建成，区域铁路网进一步完善。

（三）研究年度客货运量预测、区段货流密度及旅客列车对数

1．货运量预测

（1）全国铁路货运量预测

2014 年全国铁路发送货物 38.1 亿 t，与 2000 年相比，年增速达到 5.6%，铁路货运量所占份额为 8.7%。本次预测采用多种预测模型，并结合有关部门的研究结果，预测全国铁路 2030 年和 2040 年货运量分别为 50 亿吨和 60 亿吨。详见表 2-3-1。

表 2-3-1　　全国铁路货运量预测表　　单位：亿 t

年 度	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2030	2040
货运	17.86	26.92	28.8	31.4	33	33.3	36.4	39.3	39	39.7	38.1	50	60

（2）区域铁路货运量预测

1）区域货运总量预测

2014 年区域铁路完成货物发、到量分别为 10004 万 t 和 14875 万 t。区域各省市的资源和产业结构特点决定了区域煤炭、矿石等初级原材料的大量到达，货物到达量远大于发送量，且增长势头明显。经综合分析，预测区域铁路发送量分别为 13000 万吨、19200 万吨，到达量分别为 22000 万吨、32400 万吨。区域货运量详见 2-3-2。

表 2-3-2　　区域货运量预测表　　单位:万吨

区域	发送			到达		
	2014 年	2030 年	2040 年	2014 年	2030 年	2040 年
浙江	2668	3800	6200	4705	7100	11000
上海	521	1200	3000	1110	1900	2900
江苏	6815	8000	10000	9060	13000	18500
合计	10004	13000	19200	14875	22000	32400

2）区域货物流向预测

分析 2014 年区域货物发送流向，货物发送以区外为主，区内货物发送仅占 37.2%，区外货物发送主要以西北、东北华北等北部地区为主，占发送货物总量的 44.7%，其次为南部地区，约占 16.6%，区域与东南沿海的粤闽两省交流较少，仅占 1.5%左右。区域到达货物流向与发送基本一致，其中区内交流占 25.0%，北部地区和南部地区所占比重分别为 65.1%和 9.2%，粤闽两省到达区域的货物仅占 0.7%。研究年度随着对外铁路通道的不断完善，区际间联系将更加紧密，区际间交流所占比重将继续稳步上升，区域内部交流所占比重相对减少，货物交流仍以西北、华北等北部地区为主。区域货物流向流量详见表 2-3-3。

表 2-3-3　　区域货物流向流量表　　单位：万吨

发到	年度	区域内				区域外				合计
		浙江	上海	江苏	小计	闽粤	北部	南部	小计	
发送	2014 年	2249	109	1364	3722	149	4475	1658	6282	10004
	2030 年	2145	169	1300	3614	520	5850	3016	9386	13000
	2040 年	3072	259	1920	5251	960	8640	4349	13949	19200
到达	2014 年	1861	31	1830	3722	102	9689	1362	11153	14875
	2030 年	1408	66	1349	2823	341	13200	5636	19177	22000
	2040 年	1999	97	1909	4005	586	19440	8369	28395	32400

3）区域货物分配预测

①运输径路比较

为合理分析相关线路运量，重点选择杭州、上海、广州、深圳、福州、金华、台州、温州、宁波等节点进行运输径路比较。

②杭台温通道相关铁路通道运输分工及货流分配

目前，沿海铁路通道尚不办理货物运输，长三角地区与温台地区、珠三角地区及福建沿海地区的货物交流主要由沪昆铁路和相衔接的相关铁路共同完成。研究年度沿海铁路将实现货运功能，将与沪昆铁路及相关铁路共同承接上述区域之间的货物交流。

根据货流运输最短径路、运输组织的合理性，并考虑路网构成及相关线路能力，分析沿海通道、沪昆通道分工如下：

表 2-3-4　　货物运输径路比较表　　单位：公里

起讫	径　　路	里程	最短
杭州～温州	萧甬、沿海通道	446	√
	金温、沪昆	449	
杭州～台州	萧甬、沿海通道	323	√
	金台、沪昆	392	
上海～广州	沪昆、京九	1746	√
	沪杭甬、沿海通道	1866	
	沪昆、京广	1812	

杭州～深圳	萧甬、沿海通道	1501	√
	沪昆、京九	1550	
	沪昆、京广	1763	
杭州～福州	萧甬、沿海通道	724	√
	沪昆、峰福	834	
宁波～金华	金甬	210	√
	萧甬、沪昆	358	
	沿海、金台	357	

沪昆通道：主要承担沪、浙、皖南、苏南与云、贵、湘、桂、粤西、粤北、福建内陆地区的货物交流；沿线各地区间的交流。

沿海通道：主要承担长三角及山东东部部分地区与温台地区、福建沿海地区、珠三角之间的货物交流，沿海通道城市之间的货物交流。

根据径路选择结果和相关铁路通道的合理分工及吸引范围，将货流按合理径路进行路网分配，其中主要选择沪昆铁路的杭州南南口、萧甬铁路的杭州南东口作为研究断面反映分配结果，见表 2-3-5。

表 2-3-5 **货流分配结果表** 单位：万吨

线 路 名 称	重车方向货流密度		
	2014 年	2030 年	2040 年
沪昆通道杭州南南口	3298	3800	4800
沿海通道杭州南东口	2148	1600	2200

③杭台通道铁路货运分工研究

研究年度杭台通道依然可能存在由沿海铁路、本项目及金台组成的东、中、西三大通道。分析杭台通道的杭州、绍兴、台州三大节点，北端的杭州有沪昆铁路、宣杭铁路，绍兴有萧甬铁路，均可实现铁路货物运输服务；南端的台州市有甬温铁路衔接，甬温铁路目前虽尚未开通货运，但研究年度将恢复铁路货运功能，且台州端有在建金台铁路衔接，因此，惟中通道沿线的新昌、嵊州、天台等县市需铁路货运功能。但初步分析研究，沿线

三市经济主要以纺织、医药、机械装备等轻型工业为主，货物来源和去向主要以宁波方向为主，研究年度将主要由规划的金甬铁路承担，需由中通道承担的货物运输需求较小。若中通道兼顾货运对运输组织的影响较大，且工程投入产出的经济性差。因此，从中通道的客货运输需求和工程技术经济分析，**中通道不考虑承担货运功能。**

根据东、西通道的地理位置及在区域路网的功能和作用，东、西通道货运分工见表 2-3-6。

表 2-3-6　　**相关通道货运分工表**

线　路	货　　运　　功　　能
东通道	主要承担宁波市、浙东北地区及宁波北部沿海城市、与省内温台地区、闽粤省区内沿海城市之间的交流。
中通道	无
西通道	主要承担台州地区及沿线地区与浙中地区、皖赣及中西部地区的货运交流。

根据各条铁路通道的合理分工及吸引范围，将货流按合理径路进行路网分配，其中主要选择沿海铁路的宁波南口、金台铁路的金华南口作为研究断面反映分配结果，见表 2-3-7。

表 2-3-7　　**杭绍台相关通道货流分配结果表**　　单位：万吨

线 路 名 称	重车方向货流密度		
	2014 年	2030 年	2040 年
东通道宁波南口	8	950	1560
西通道金华南口	680	2050	2700

2．客运量预测

（1）全国铁路客运量预测

2014 年全国铁路发送旅客 23.6 亿人次，与 2000 年相比，年增速达到 6.1%，铁路客运量所占份额为 10.6%。本次预测采用多种预测模型，并结合有关部门的研究结果，预测全国铁路 2030 年和 2040 年客运量分别为 60

亿人、75 亿人。详见表 2-3-8。

表 2-3-8　　全国铁路客运量预测表　　单位：亿人

年 度	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2030	2040
客运	10.34	11.55	12.6	13.6	14.6	15.2	16.8	18.6	18.9	21.1	23.6	60	75

（2）区域铁路客运量预测

1）区域客运量预测

2014 年区域铁路发送旅客 37798 万人，与 2000 年相比，年增长率为 9.0%，高于全路平均水平 6.1%。2014 年铁路市场份额为 10.4%,区域铁路客运量基本实现与全社会客运量同步增长，铁路市场份额远高于全国平均水平 5.3%。2014 年区域人均铁路出行次数为 2.4 次，高于全国平均水平 1.72 次，其中浙江、上海、江苏分别 2.4 次、3.8 次和 1.9 次。预测 2030 年、2040 年区域铁路旅客发送量分别为 87000 万人、111000 万人。各省区铁路客运量预测结果详见表 2-3-9。

表 2-3-9　　研究区域铁路客运量预测结果表　　单位：万人

区域	2000 年	2005 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2030 年	2040 年
浙江	3563	5273	7625	8432	8726	10573	13221	28000	36000
上海	2921	4312	6094	6198	6759	7971	9192	21000	27000
江苏	4789	6656	9722	10595	11757	13441	15385	38000	48000
合计	11273	16241	23441	25225	27242	31985	37798	87000	111000

2）区域客流流向预测

分析区域铁路客流构成，长三角区内旅客交流量客流所占最大，达 67.1%，长三角内部交流除江苏省、浙江省各自省内交流外（约占区域内部交流量的 50%），上海与江苏、浙江两省之间的交流位居第二，约占长三角地区内部交流量的 20%，**上海对苏南、苏中及浙东北嘉兴、湖州等地经济辐射产生的人流积聚效应明显强于苏、浙两省省会城市的行政效应。**

区域外交流中流向北部地区 6925 万人，占区域外总量的 55.7%；流向南部地区 4144 万人，占 33.3%；流向闽粤地区 1369 万人，占 11.0%。区域与北部地区的交流量最大；与闽粤两省旅客交流，由于沿海铁路厦深段 2013 年 12 月 28 日建成通车，且杭长客专 2014 年 12 月 10 日才正式通车，所占份额较小。

研究年度随着长三角城际铁路网的逐步形成和完善，长三角城市间的联系将更加便捷、通畅，区域经济的一体化进程的加快将催生区域内部客流的迅速增加，**区内交流所占比重将会稳步上升，尤其是江、浙两省间的交流会有较大提高，研究年度区内客流所占比重达 70%左右。**同时随着区域与闽粤地区的相关客运专线的相继投入运营，以及长三角与东南沿海的海西经济区、珠三角间区域经济合作的加强，研究区域与闽粤地区的旅客交流将会逐步增涨。2030 年研究区域旅客发送量 87000 万人，其中区域内部交流 60362 万人，占总量的 69.4%，比 2014 年上升 2.3 个百分点；区域外交流 26638 万人，占 30.6%。至区域外的运量中，流向北部地区 13869 万人，占区域外总量的 52.1%；流向南部地区 9971 万人，占 37.4%；流向闽粤地区 2798 万人，占 10.5%。2040 年流向与 2030 年基本一致。研究区域旅客主要流向见表 2-3-10。

表 2-3-10　　**研究区域铁路客运量流向表**　　单位：万人

年度	流向		区域内							区域外				合计
			浙江		上海	苏南	苏中	苏北	计	闽粤	北部	南部	计	
	发送		计	杭台温										
2014年	浙江	计	6305	3228	2052	774	0	87	9218	851	1330	1822	4003	13221
		杭台温	3576	1578	1228	508	0	52	5364	586	851	892	2329	7693
	上海		2048	1232	814	2824	1	134	5821	338	1828	1205	3371	9192
	苏南		760	506	2847	4384	105	458	8554	133	2494	893	3520	12074
	苏中		0	0	1	99	41	111	252	12	148	58	218	470

	苏北		88	51	130	447	106	744	1515	35	1125	166	1326	2841
	合计		9201	5017	5844	8528	253	1534	25360	1369	6925	4144	12438	37798
2030年	浙江	计	14028	5908	4508	1120	140	252	20048	1400	2212	4340	7952	28000
		杭台温	6755	2974	3132	680	79	127	10773	1329	1756	1962	5047	15820
	上海		4704	2919	504	7623	231	588	13650	840	3654	2856	7350	21000
	苏南		1283	741	7296	9776	342	1368	20064	428	5786	2223	8436	28500
	苏中		106	72	241	395	169	298	1209	29	325	147	501	1710
	苏北		506	191	1231	1231	374	2049	5391	101	1893	405	2399	7790
	合计		20627	9831	13780	20144	1256	4554	60362	2798	13869	9971	26638	87000
2040年	浙江	计	18036	7596	5796	1440	180	324	25776	2160	2844	5220	10224	36000
		杭台温	8608	3790	3992	867	101	161	13729	1774	2238	2419	6431	20160
	上海		6048	3753	648	9801	297	756	17550	1296	4698	3456	9450	27000
	苏南		1598	924	9093	12183	426	1705	25006	533	7211	2771	10514	35520
	苏中		149	101	338	554	238	418	1697	46	456	202	703	2400
	苏北		655	247	1593	1593	484	2651	6975	131	2449	524	3105	10080
	合计		26486	12620	17468	25571	1625	5854	77004	4165	17658	12172	33996	111000

3）区域客流分配预测

①主要节点运输径路比较

为了分析本项目合理承担的客流吸引范围，根据杭台通道在路网中的地理位置，主要承担沿线地区的地方客货流及长三角地区与东南沿海地区的客货交流。因此选取杭州、徐州、南京、台州、温州、福州、广州、深圳等路网节点进行运输径路比较。径路比较详见表 2-3-11。

表 2-3-11　　主要节点运输径路比较表

序号	起讫点	径　　路	里程	里程差	旅行时间	时间差	径路短	时间省
			（km）	（km）	(h)	（h）		
1	杭州-台州	杭台	253		0.84		★	√
		杭甬、沿海铁路	307	54	1.12	0.28		
2	杭州-温州	杭台、沿海铁路	376	57	1.34	0.27		
		杭温	319		1.06		★	√
		杭甬、沿海铁路	430	111	1.62	0.55		
3	杭州-福州	杭台、沿海铁路	670	57	2.51	0.27		
		杭温、沿海铁路	613		2.24		★	√
		杭甬、沿海铁路	724	111	2.90	0.66		
		杭长、京福、	728	115	2.43	0.19		
4	杭州-广州	杭台、沿海铁路	1512	57	5.88	0.65		
		杭温、沿海铁路	1455		5.61	0.37	★	
		杭甬、沿海铁路	1568	113	6.27	1.04		
		杭长、京福、沿海铁路	1570	115	5.23			√

		杭长、京九	1598	143	5.33	0.09		
		杭长、武广客专	1609	154	5.36	0.13		
5	杭州-深圳	杭台、沿海铁路	1353	57	5.24	0.35		
		杭温、沿海铁路	1296		4.97	0.08	★	
		杭甬、沿海铁路	1464	111	5.86	0.96		
		杭长、京福、沿海铁路	1468	4	4.89			√
		杭长、京九	1496	28	4.99	0.09		
		杭长、武广客专	1711	215	5.70	0.81		
6	上海-温州	沪甬、沿海铁路	499	4	2.0	0.31		
		杭温、沪杭	504	9	1.70	0.01		
		杭台、江东通道	495		1.69		★	√
		沪杭、杭甬、沿海铁路	589	94	2.15	0.46		
7	上海-福州	沪甬、沿海铁路	793	4	3.17	0.30		
		沪杭、杭温、沿海铁路	798	9	2.88	0.01		
		江东通道、杭台、沿海铁路	789		2.87		★	√
		沪杭甬、沿海铁路	883	94	3.33	0.46		
		沪杭、杭长、京福	887	98	2.96	0.09		
8	上海-广州	沪甬、沿海铁路	1635	4	6.54	0.68		
		江东通道、杭台、沿海铁路	1631		6.24	0.38	★	
		沪杭、杭温、沿海铁路	1640	9	6.14	0.28		
		杭长、京福、沿海、广深	1729	98	6.32	0.47		
		杭长、京九	1757	126	5.86			√
		杭长、武广客专	1768	137	5.89	0.04		
9	福州-徐州	京福、京沪	1101		3.67		★	√
		京沪、宁杭、杭温、沿海	1200	99	4.20	0.53		
		京沪、宁杭、杭台、沿海	1257	156	4.47	0.80		
10	福州-南京	宁杭、杭温、沿海铁路	862		3.07		★	√
		宁杭、杭台、沿海铁路	919	57	3.34	0.27		
		京福、合宁	967	105	3.74	0.67		
		通苏嘉、沪甬、沿海铁路	967	105	3.58	0.51		

●杭州～台州：经本项目比沿海客运通道运距短 54 公里、旅行时间缩短 0.28h，因此台州与杭州方向客流主要由本项目承担，少量由沿海通道承担；

●杭州～温州：经杭温通道比经本项目、沿海客运通道运距分别短 57 公里、111 公里，时间分别节省 0.27 小时、0.55h，考虑到杭温通道虽比杭台通道运距、时间稍有优势，但杭温线所衔接的杭州西站离杭州市区较远，在市区附加旅行时分较长，因此温州与杭州方向客流主要由杭温通道、杭

台通道共同承担，以杭温通道为主，少部分由沿海客运通道、杭长——金温通道共同分担；

●杭州～福州：经杭温——沿海通道比经本项目——沿海铁路、杭甬——沿海铁路、杭长——京福客专运距分别缩短 57 公里、111 公里和 115 公里，旅行时间分别比上述通道节省 0.27h、0.66h、0.19h，考虑到沿海通道、杭长客专均为《国家中长期铁路网规划（2030 年）规划“八纵八横”客专网络的骨干，与经杭温、杭台径路旅行时间差别不大，因此研究年度长三角地区大部分地区与福建沿海地区的客流主要由沿海通道、杭长——京福客专两通道承担，杭温、杭台通道分别分担少部分上述地区间的交流。

●杭州～广州（深圳）：经杭长——京福客专（京九客专、京广客专）比经沿海铁路——杭温（杭台、杭甬）时间省 0.08——1.04 小时不等，因此研究年度长三角杭嘉湖地区与珠三角地区的旅客交流将主要由杭长通道承担；

●上海～温州（福建）：沪甬铁路、江东通道未建成前，经杭温——沪杭运距、旅行时间最短，沪甬铁路、江东通道和本项目建成后，经江东通道—杭台—沿海通道运输比经杭温——沪杭运距缩短 9 公里，旅行时间基本相当，考虑跨海铁路建成后，沪甬铁路-沿海通道运输经济优势较为明显，同时可减轻杭州枢纽的压力。因此，上海方向与温州及福建沿海地区之间的交流主要杭长、沿海通道共同承担，沪甬铁路建成后，以沿海通道为主。

●上海～广州（深圳）：经杭长——京九客专（京广客专）时间比经其他通道节省时间 0.28-0.68h 不等，考虑到沪甬铁路和本项目建成后，运输径路里程比经杭长各通道均有不同程度节省，本项目作为沿海快速客运通道

的辅助通道，运输经济优势较为明显，可分流上海方向与珠三角地区客流、减轻杭州枢纽的压力，因此，沪甬铁路和本项目建成后，上海方向与福建沿海及珠三角间的客流主要由杭长、沿海铁路共同承担。

②长三角与珠三角及福建沿海地区间相关铁路通道的客运分工

目前，长三角地区与珠三角及福建沿海地区的旅客交流主要由杭长——京广通道、沿海铁路通道承接，上述两条通道均为我国《中长期铁路网规划（2030 年）》规划“八纵八横”客运专线网的重要组成部分，其中沿海通道设计速度 200～250km/h，是一条以客为主、兼顾货运的快速通道，但目前尚不办理货运业务。根据相关规划，沿海通道研究年度将形成高标准的客运专线，并实现货运功能。因此根据径路比较结果，并考虑到相关通道能力适应情况，**确定长三角与珠三角及福建沿海的客运交流由杭长通道和沿海铁路通道共同承担，以杭长快速客运通道为主。**

预测长三角杭州以远地区及山东东部地区与福建沿海间客流 2030 年、2040 年分别为 1250 万人、1875 万人，其中沿海铁路通道承担量分别为 715 万人、1055 万人，承担比重约为 56%；长三角杭州以远地区及山东东部地区与珠三角地区间客流 2030 年、2040 年分别为 815 万人、1200 万人，其中沿海铁路道承担量分别为 410 万人、597 万人，承担比重约为 49%左右。运量构成详见表 2-3-12。

表 2-3-12　**长、珠三角及福建沿海地区间相关铁路通道客运量分配表**

区间	2014 年	2030 年			2040 年		
		合计	沿海通道	杭长-京广通道	合计	沿海通道	杭长-京广通道
上海、苏南、苏中-福建沿海	246	650	400	250	965	625	340
苏北、山东东部地区-福建沿海	1	30	20	10	60	40	20
杭嘉湖地区及安徽东南部地区-福建沿海	166	570	295	275	850	390	460

小计	413	1250	715	535	1875	1055	820
上海、苏南、苏中-珠三角	195	450	250	200	640	360	280
苏北、山东东部地区-珠三角	5	120	70	50	200	115	85
杭嘉湖地区及安徽东南部地区-珠三角	70	245	90	155	360	122	238
小计	270	815	410	405	1200	597	603

③杭台通道在杭州节点至温州节点间的客运分工

根据路网构成，研究年度在杭州至温州间形成由杭甬——沿海客专客专构成的东通路、本项目——沿海客专、杭温（含新金温）—杭长客专构成的东、中、西三条通路。分析三条通道的运营里程，西通道运营里程最短，分别比中、东通路缩短 57 公里、111 公里；旅行时间分别比中、东通道节省 0.27 小时、0.55 小时。由于沪甬铁路和中通道建成后，上海与温州间运营里程比经由杭州有所缩短，中通道与西通道旅行时间基本相当，且能较好地缓解杭州枢纽的压力，因此温州及以远与上海及以远的通过客流主要由东、中通道共同承担，考虑到东通道为我国《中长期铁路网规划（2030）》规划的“八纵八横”高速铁路网的沿海高速铁路通道，上述通过流主要由东通道承担；中通道作为沿海通道的辅助通道，将分担部分上述交流，中通道主要承担台州地区与杭嘉湖地区、安徽东南部地区及北部地区的旅客交流，以及通道沿线的对外及沿线地市之间的旅客交流；西通道主要承担温州地区与杭嘉湖地区之间的城际客流，分担部分长三角与珠三角及福建沿海地区之间的旅客交流。杭台温通道东、中、西三条通道的分工详见表 2-3-13。

相关通道客运分工表 表 2-3-13

线　路	客　　运　　功　　能
东通道	1 作为沿海高速通道的主通道. 承担上海、苏南及苏北与福建沿海地区、珠三角地区的大部分旅客交流； 2 分担温台地区与长三角以北地区的部分旅客交流； 3. 承担沿海通道沿线的城际旅客交流及对外旅客交流。

中通道	1.承担台州地区与长三角以北地区的部分旅客交流； 2.承担台州地区与长三角地区内的城际旅客交流； 3.作为沿海高速通道的辅助通道，分担上海、苏南及苏北与福建沿海地区、珠三角地区的部分旅客交流； 4．承担项目沿线天台、嵊州、新昌三县市居民的对外出行，是沿线地区人员出行的主要交通运输方式。
西通道	1.主要承担中西部地区与浙东南及闽东北之间旅客交流（新金温）； 2．分担上海、苏南及苏北与福建沿海地区、珠三角地区的少部分旅客交流； 3．承担温州地区与长三角地区内的大部分城际旅客交流； 4．承担温州地区与长三角以北地区的大部分旅客交流。

预测近、远期温州以远至杭州及以远客流为2065万人、3075万人，其中沿海通道承担1125万人、1652万人，所占比重分别为54.5%、53.7%。在沿海通道中，经由中通道的客流为295万人、393万人，近、远期承担比重分别为26.2%和23.8%；预测近、远期温台地区与杭州以远的客流为1205万人、1930万人，其中中通道分别承担437万人和635万人，近、远期承担比例分别为36.3%和32.9%%，其他东、西通道的承担运量及所占比重详见表2-3-14。

表2-3-14　**杭台温铁路通道相关铁路趋势客流流向流量表**　　单位：万人

构成	2014年	2030年						2040年					
		合计	沿海通道				杭长	合计	沿海通道				杭长
			小计	#沿海	#杭台	#杭温			小计	#沿海	#杭台	#杭温	
上海、苏南、苏中-温台	218	415	400	170	132	98	15	630	605	305	190	110	25
苏北、山东东部地区-温台	7	110	105	35	35	35	5	175	165	65	50	50	10
北部其他地区-温台地区	76	165	155	70	50	35	10	310	295	160	75	60	15
杭嘉湖地区及安徽东南部地区-温台	251	515	480	20	220	240	35	815	750	40	320	390	65
小计	552	1205	1140	295	437	408	65	1930	1815	570	635	610	115
上海、苏南、苏中-福建沿海	246	650	400	270	70	60	250	965	625	400	120	105	340
苏北、山东东部地区-福建沿海	1	30	20	13	4	3	10	60	40	25	8	7	20

杭嘉湖地区及安徽东南部地区-福建沿海	166	570	295	5	125	165	275	850	390	55	140	195	460
小计	413	1250	715	288	199	228	535	1875	1055	480	268	307	820
上海、苏南、苏中-珠三角	195	450	250	147	55	48	200	640	360	240	65	55	280
苏北、山东东部地区-珠三角	5	120	70	55	8	7	50	200	115	80	15	20	85
杭嘉湖地区及安徽东南部地区-珠三角	70	245	90	10	33	47	155	360	122	20	45	57	238
小计	270	815	410	212	96	102	405	1200	597	340	125	132	603
合计	1235	3270	2265	795	732	738	940	5005	3467	1390	1028	1049	1538

根据旅客 OD 分布预测和上述分析，预测研究年度相关铁路断面趋势客流密度见表 2-3-15。

表 2-3-15　　**研究年度相关铁路断面趋势客流密度**　　单位:万人

年　度	沿海客专台州北口	杭台铁路台州东口	杭温铁路温州口	新金温铁路温州东口
2014 年	1522			343
2030 年	1375	732	738	415
2040 年	1799	1028	1094	565

注:新金温温州口现状断面流量指既有金温线客流量。

（3）沿海铁路甬温段客运量现状分析

沿海铁路甬温段于 2009 年 9 月 28 日开通运营，目前沿线共有奉化、宁海、三门、临海、台州、温岭、雁荡山、绅坊、乐清、永嘉、温州南 11 站办理客运业务。甬温铁路自开通以来，运量飞速增长，2014 年全线发送旅客 1748.8 万人，运量增长水平远高于上海局及全路平均水平。客流主要集中在台州、温岭、温州南 3 站，共发送 1264 万人，约占全线旅客发送量的 72％。主要站历年旅客发送量详见 2-3-16。

表 2-3-16　　**甬温铁路历年主要站旅客发送量**　　单位：万人

车站	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
奉化	8.9	15.0	12.6	17.8	26.5
宁海	38.9	58.1	58.0	71.4	95.1
三门县	21.8	33.1	34.8	40.3	49.0
临海	25.2	35.1	39.6	49.5	77.7

台州	131.6	169.7	183.6	228.9	312.3
温岭	105.6	156.0	188.2	229.7	300.1
雁荡山	19.7	22.9	20.6	23.7	34.8
绅坊	3.4	13.8	20.4	29.3	41.7
乐清	45.9	58.3	62.5	75.1	108.1
永嘉	23.5	27.9	30.5	36.7	51.6
温州南	284.3	342.5	378.5	469.0	651.8
合计	708.7	932.3	1029.2	1271.4	1748.8

2014 年本线开行客车 65 对/日，区段客流密度为 1522 万人。客车开行对数已基本达到甬温铁路设计的远期客车对数，客流密度也达到近期客流，但由于沿线旅客运输需求旺盛，铁路客票一票难求的状况时有发生，且列车超员严重。沿线历年区段客流密度见表 2-3-17。

表 2-3-17　　**区段历年客流密度表**　　单位：万人

区段	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
宁波东—温州南	829	928	1091	1522

（4）项目区段客流密度预测

1）铁路转移客流

根据区域铁路客流预测结果和 OD 分布结果，在相关路网中进行合理分配生成趋势客运量。根据前面区域客运量预测，本项目绍兴至台州段承担的铁路趋势转移客流主要为分流既有沿海铁路的趋势客运量，预测近、远期趋势客流分别为 732 万人和 1028 万人，杭州至绍兴段作为杭甬通道的组成部分，还将承担杭甬通道的对外中长途旅客交流及城际客流及长三角与福建沿海地区、及珠三角地区等沿海地区的部分旅客交流，2014 年该段客流密度达 2612 万人，与 2013 年杭甬客专开通第一年相比，客流增长 745 万人，年增长比例达 39.9%，研究年度由于杭温线、沪甬铁路及金甬线等建成通车，均对本段产生路网分流作用，本段近期趋势客流密度相对有所下降，预测该段铁路趋势客流分别达到 2122 万人和 2936 万人，各区段铁路

趋势转移运量构成见 2-3-18。

表 2-3-18　　杭绍台铁路趋势转移客运量预测表　　单位：万人

区段	客运交流	2030 年	2040 年
绍兴—台州	上海、苏南、苏中、苏北、鲁东部地区—台州及以远地区	304	448
	杭嘉湖地区及安徽东南部地区-台州及以远地区	378	505
	北部其他地区-台州及以远地区	50	75
	小　计	732	1028
杭州—绍兴	杭嘉湖地区及安徽东南部地区-台州及以远地区	378	505
	北部其他地区-台州及以远地区	50	75
	杭州及以远地区——台州及以远地区	208	445
	杭州及以远地区-绍兴、宁波、台州等沿线地区	1486	1911
	小　计	2122	2936

2）转移客流

目前杭绍台沿线其他交通方式主要有公路、及航空两种运输方式。由于本线全长仅 253km，相对民航长途客流，广义费用节省较小，本线的建设对民航长途客流转移运量较小，为简化计算，预测不考虑转移民航运量；与本项目平行的公路主要有常台高速和 G104，根据上述分析，本次设计重点研究公路与杭绍台铁路通道的客运转移。

表 2-3-19　　常台高速公路 2014 年日均交通量　　单位：辆/日

路线	当量数合计	自然数合计	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车	适应交通量	交通拥挤度
常台高速	48222	28701	1192	2086	1685	4044	645	16968	2082	55000	0.88

表 2-3-20　　G104 公路 2014 年日均交通量　　单位:辆/日

路线	当量数合计	自然数合计	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车	摩托车	拖拉机	适应量	拥挤度
G104	14364	10678	1766	782	421	499	176	5680	460	828	66	15000	0.96

根据 2014 年常台高速和 G104 公路观测点数据分析，两条道路的交通量均较大，交通拥挤度分别达到 0.88 和 0.96，道路交通量基本趋于饱和状

态，分析两条道路的车流构成，两条道路均以客车所占比重较大，客车自然合计数占比分别达到 66.4%和 57.5%，70%以上客流主要通过常台高速出行。2014 年断面公路客流密度为 1322 万人。

本次预测按照“四阶段法”的思路，标定有项目时通道内公路、铁路的服务特性，运用 LOGIT 模型进行方式划分，获取各方式分担率，通过对有、无本项目条件下公路、铁路市场占有率变化，预测公路向铁路的转移客运量。

根据杭州至温州间既有高速公路及公路现状，经综合分析，通道内近、远期将有约 30%的公路客运量转移至铁路出行，预测研究年度最大断面公路转移运量分别为 540 万人和 660 万人。详见表 2-3-21。

表 2-3-21　　研究年度公路转移客运量预测表　　单位：万人

通道	2030 年			2040 年		
	无项目	有项目		无项目	有项目	
	公路	公路	铁路	公路	公路	铁路
杭州-台州通道	1702	1162	540	2325	1665	660

3）诱增运量

诱增运量是指由于本项目的实施诱发的新增客流量。诱增运量的预测主要考虑区域间的旅客出行广义费用的变化，按“有无对比”原则，采用重力模型的思路，计算诱增率和诱增 OD 客流，进而预测各区段诱增客流量。经综合分析预测，本项目 2030 年、2040 年最大断面诱增客流密度分别为 120 万人、150 万人。详见表 2-3-22。

表 2-3-22　　研究年度诱增运量预测表　　单位：万人

区段	2030 年	2040 年
杭州-台州	120	150

4）杭绍台铁路通道客运量预测

根据预测的铁路趋势转移客流、公路转移客流、诱增客流，汇总得到杭绍台铁路通道各区段客流密度。各区段客流密度详见表 2-3-23。

表 2-3-23　　区段客流密度构成表　　单位:万人

研究年度	区　段	铁路转移量	公路转移运量	诱增运量	合计
2030 年	杭州~绍兴	2122	540	120	2782
	绍兴~台州	732	540	120	1392
2040 年	杭州~绍兴	2936	660	150	3746
	绍兴~台州	1028	660	150	1838

5）客流特点、主要流向及发展趋势的分析

一般而言，铁路趋势客流主要为长途客流，而公路转移和诱增客流基本是以中短途客流为主。根据总客运量预测结果及客流特点，预测本项目长途客流和中短途客流分别占总客流 42%、58%左右。本线铁路区段客流构成见表 2-3-24。

表 2-3-24　　区段客流构成表　　单位：单向万人

区段		客流密度	
		近期	远期
杭州～绍兴	合计	2782	3746
	#长途客流	1175	1576
	#中短途客流	1607	2170
绍兴～台州	合计	1392	1838
	#长途客流	595	782
	#中短途客流	797	1056

本项目所经地区是我国沿海地区，属经济发达地区，人均出行率较高。从客流特点看，主要以公务、商务为主，此外沿线居民赴上海、苏南和杭州务工者较多，务工流也是客流的主要部分，同时还有旅游及学生客流；从时间分布看，客流量波动较大，春运及暑运、节假日客流呈逐年递增之势；从流向看，主要流向浙江省内、江苏和上海地区。

国家长三角区域经济一体化战略的实施，形成以上海为核心，沿沪宁

和沪杭甬线、沿江、沿湾、沿海、沿宁湖杭线、沿湖、沿东陇海线、沿运河、沿温丽金衢线为发展带的“一核九带”空间格局。温台城市群、杭州湾城市群、上海都市圈、苏锡常都市群、南京都市圈等长三角地区间交流将会日剧频繁，特别是城际客运交流旺盛。由于沿线目前尚未通铁路，导致沿线客流转移至公路、航空，或经既有杭甬、甬温铁路换乘。随着本项目的建设，沿线将有大量城际转移及诱增客流至铁路，铁路在沿线地区居民出行所占份额将大幅增长。同时，经济的发展客观要求各大经济圈、经济区间的联动、融合发展，项目作为沿海通道的辅助通道，承担山东东部地区、长三角地区与福建省沿海地区及珠三角地区的部分客流也将持续增长。

（5）旅客列车对数及开行方案

1）旅客列车对数

本次研究城际列车采用 8 辆短编组为主，定员 600 人；长途客车以 16 辆编组为主，定员 1200 人，旅客满座率按 85％考虑、客流波动系数取 1.2。经综合分析，近期每列车年输送能力达 20 万人左右。

根据客流密度和旅客列车输送能力，预测客车对数。预测杭绍段近、远期开行旅客列车分别为 140 对/日、185 对/日，其中，近、远期杭绍段杭甬客专分别为 118 对/日、150 对/日，萧甬线分别为 22 对/日、35 对/日；绍台段近、远期开行旅客列车分别为 70 对/日、92 对/日。详见表 2-3-25。

表 2-3-25　　**旅客列车对数预测表**　　单位：对/日

区段	线别	2030 年	2040 年
杭州-绍兴	杭甬客专	118	150
	萧甬线	22	35
绍兴-台州	本线	70	92

2）旅客列车开行方案

本项目实施后，杭甬通道杭绍段铁路近期仍然呈四线格局，远期随着杭甬货专的建成，货运将全部由杭甬货专承担，既有萧甬线主要承担普速铁路网客车、本线站站停城际列车，杭甬客专主要承担客运专线网跨线客车、本线直达城际客车及长三角范围内城际客车为主。

旅客列车开行方案详见表 2-3-25。

表 2-3-25　　**旅客列车对数及径路表**　　单位：对/日

序号	列车种类	起点	讫点	主要径路	客车对数		编挂辆数	附注
					2030年	2040年		
一、沿线始发车								
（一）台州始发杭州方向客车					35	43		
1	动车	杭州	台州	杭绍台	16	19	8	
2	动车	上海虹桥	台州	江东通道、杭绍台	4	5	8	
3	动车	南京南	台州	宁杭、杭绍台	7	9	8	
4	动车	合肥	台州	商合杭、杭绍台	3	4	8	
5	动车	北京南	台州	京沪、宁杭、杭绍台	5	6	16	
（二）杭州始发台州以远方向客车					15	23		
6	动车	杭州	厦门北	杭绍台、沿海通道	6	8	16	
7	动车	杭州	福州南	杭绍台、沿海通道	5	8	16	
8	动车	杭州	温州南	杭绍台、沿海通道	1	2	8	
9	动车	杭州	深圳北	杭绍台、沿海通道	3	5	16	
（二）杭州始发宁波方向客车					38	53		
10	动车	杭州	宁波	杭甬	9	9	8	
11	动车	杭州	宁波	杭甬城际	18	30	8	普速动车
12	动车	杭州	厦门北	杭甬、沿海通道	3	4	16	
13	动车	杭州	深圳北	杭甬、沿海通道	3	4	16	
14	动车	杭州	广州	杭甬、沿海通道	2	2	16	
15	动车	杭州	温州南	杭甬、沿海通道	3	4	8	
二、通过客车								
（一）温州方向-上海方向客车					13	15		
16	动车	上海虹桥	温州南	江东通道、杭绍台	2	3	8	
17	动车	上海虹桥	福州	江东通道、杭绍台	4	4	16	

18	动车	上海虹桥	厦门	江东通道、杭绍台、沿海通道	4	4	16	
19	动车	上海虹桥	深圳	江东通道、杭绍台、沿海通道	3	4	16	
(二)温州方向-合肥方向					5	7	8	
20	动车	淮南东	温州南	商合杭、杭绍台	1	2	8	
21	动车	合肥	温州南	商合杭、杭绍台	2	2	8	
22	动车	合肥	厦门	商合杭、杭绍台	2	3	8	
（三）温州方向-南京方向客车					2	4		
23	动车	南京南	厦门	宁杭、杭绍台、沿海通道	1	2	16	
24	动车	北京南	厦门	宁杭、杭绍台、沿海通道	1	2	16	
(四)宁波方向-上海方向客车					3	3	8	
25	动车	宁波	上海	沪杭、杭甬	3	3	8	
(五)宁波方向-合肥方向					10	13		
26	动车	合肥	宁波	商合杭、杭甬	4	5	8	
27	动车	西安	宁波	徐郑、商合杭、杭甬	4	5	16	
28	快速	西安	宁波	宣杭、萧甬	1	1	16	
29	快速	郑州	宁波	宣杭、萧甬	1	2	16	
(六)宁波方向-南京方向					15	18		
30	动车	北京南	宁波	京沪、宁杭、杭甬	5	5	16	
31	动车	南京南	厦门	京沪、宁杭、杭甬	3	3	16	
32	动车	重庆	宁波	沪汉蓉、宁杭、杭甬	3	4	16	
33	动车	济南	福州	京沪、宁杭、杭甬	2	3	16	
34	动车	天津	温州南	京沪、宁杭、杭甬	2	3	16	
(七)宁波方向-黄山方向					12	14		
35	动车	黄山	宁波	杭黄、杭甬	6	7	8	
36	动车	六安	宁波	杭黄、杭甬	3	3	8	
37	动车	武汉	宁波	杭黄、杭甬	2	3	16	
38	动车	安庆	宁波	杭黄、杭甬	1	1	8	
(八)宁波方向-金华方向					9	12		
39	动车	南昌	宁波	沪昆、杭甬	2	4	8	
40	动车	长沙	宁波	沪昆、杭甬	3	3	16	
41	动车	昆明	宁波	沪昆、杭甬	2	3	16	
42	快速	贵阳	宁波	沪昆、萧甬	1	1	16	
43	快速	广州	宁波	沪昆、萧甬	1	1	16	
杭州—绍兴					140	185		
绍兴—台州					70	92		

（四）全线区段客流密度、旅客列车对数汇总表

表 2-4-1　　区段客流密度及客车对数表　　单位:万人，对/日

区段	线别	2030 年		2040 年	
		客流密度	客车对数	客流密度	客车对数
杭州-绍兴	杭甬客专	2362	118	3082	150
	萧甬线	420	22	664	35
绍兴-台州	本线	1392	70	1838	92

（五）远景年输送能力

根据本项目在路网中的地位和作用及客运量发展趋势，建议远景输送能力为：

杭州——绍兴：单向 6000 万人/年；

绍兴——台州：单向 4000 万人/年。

三、线路方案

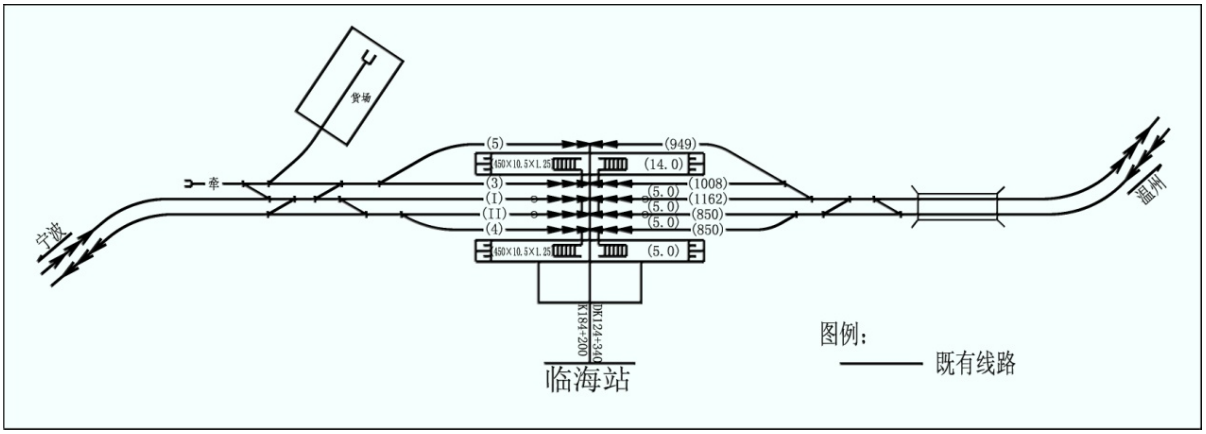
（一）台州地区

1．地区现状概况

（1）既有概况

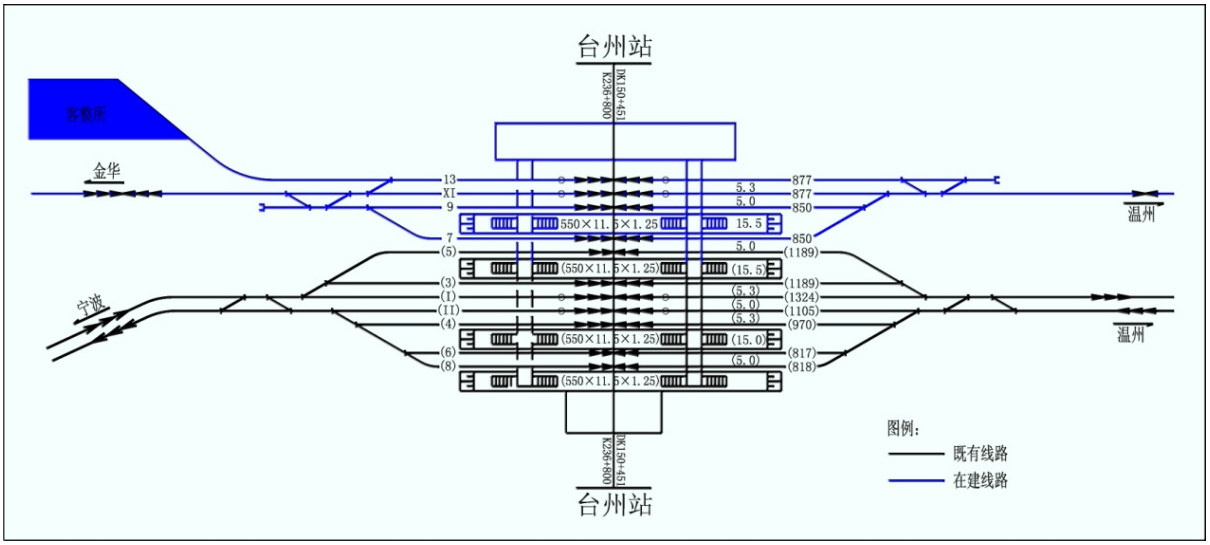
台州地区既有甬台温铁路，从东北向西南依次设有三门、临海、台州、台州南、温岭 5 个车站。其中台州站为地区主要客站，台州南站为办理货运作业的中间站，三门、临海为办理客货运作业的中间站，温岭为客运办理站。

临海站：位于临海市东部，为办理客货运作业的中间站。既有到发线 5 条（有效长满足 850m），牵出线 1 条（有效长 250m），货物线 1 条（有效长 250m），设 450m×10.5m×1.25m 基本站台、中间站台各一座。

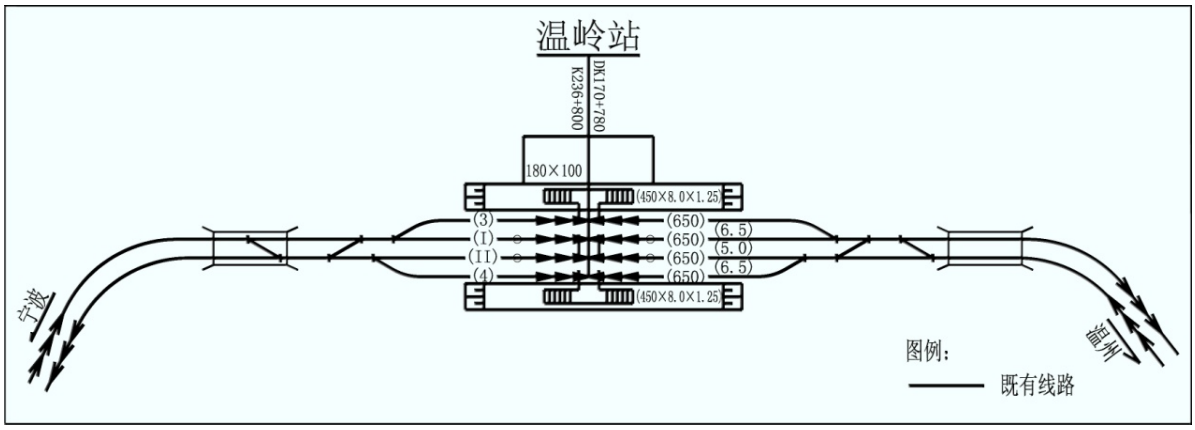


台州站：位于台州市黄岩区东北部，为地区客站。既有到发线 7 条（其中 2 条有效长为 817m，其余 3 条满足 850m），设 550m×11.5m×1.25m 基本站台一座、中间站台两座。

在建金台线自甬台温铁路东侧引入，并场设站。增设到发线 4 条，550m×11.5m×1.25m 中间站台一座。于站对侧增设站房一处，站对左增设客整所一处。该段工程尚未施工。



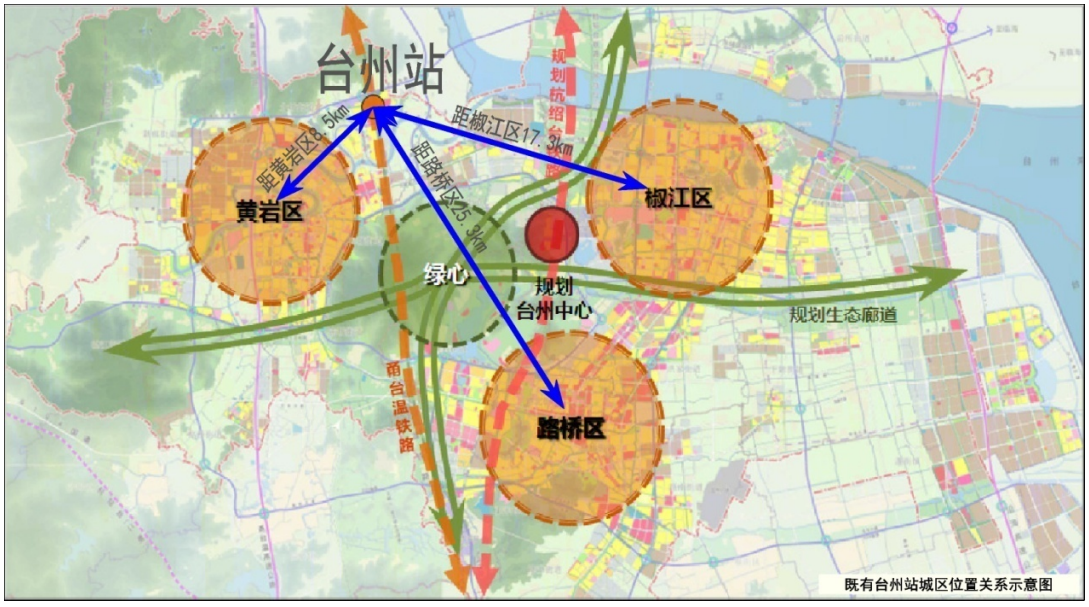
温岭站：位于温岭市西北部，为办理客运作业的中间站。既有到发线 4 条（有效长满足 650m），设 450m×8.0m×1.25m 基本站台、中间站台各 1 座。



（2）存在的主要问题

1）甬台温铁路运营时速为 200km/h，设计为客货共线铁路，目前只办理客运作业，货运作业尚未开通。既有线路的标准不能满足高速动车开行的技术要求。

2）台州市为组团式城市，既有台州站距离城市各组团中心区较远（车站距黄岩中心区 8.5km，距离椒江中心区 17.3km，距路桥中心区 25.3km），人口汇集度最高的椒江和路桥旅客去往车站，市内交通时间长，大大增加了在途时分。



3）台州市经济发达，人口达到 600 多万，出行要求高。既有的甬台温

铁路客车频次相对不足，台州站始发终到列车少，对于强化台州与杭州、上海等长三角经济圈主要城市间的联系形成制约。

（3）研究年度地区在建、拟建项目说明

地区近期在建及拟建的铁路项目包括：金台线、杭绍台铁路、台温福三四线、市域铁路（S1、S2 线）

金台线为地区在建普速铁路；杭绍台、台温福三四线是高速铁路；

S1 线：为南北走向市域线，连接临海东部新城、杜桥、台州市区、温岭市区和玉环。是台州市区范围内南北轨道交通干线。

S2 线：为南北-东西-南北走向市域线，连接临海、黄岩，椒江，台州新机场、温岭东部组团。是台州市区范围内东西轨道交通干线。

远期：金台线增建二线。

（4）地区总图规划

1）总图框架

随着地区内规划铁路的逐次建设运营，台州地区衔接 4 条干线铁路（甬台温铁路、杭绍台铁路、台温福铁路、金台线），4 个方向（杭州、宁波、温州、金华）；4 条支线铁路（头门港支线、大麦屿支线、大石化支线、健跳支线）；规划市域轨道交通网由 2 条线组成（S1、S2）。详见台州铁路地区总布置示意图。

各干线、支线铁路与市域铁路共同构成了台州铁路枢纽。

2）线网结构及分工

地区内线网由高速铁路、快速客货混跑铁路、普速铁路和市域铁路构

成。

高速铁路包括：杭绍台铁路、台温福三四线、甬台铁路。

快速客货混跑铁路：甬台温铁路。

普速铁路：金台线及地区内的支线、专用线

市域铁路：由南北向的 S1 线和南北-东西-南北走向 S2 线构成。

线路分工：

金台线及相关支线承担地区部分普客及货运作业。

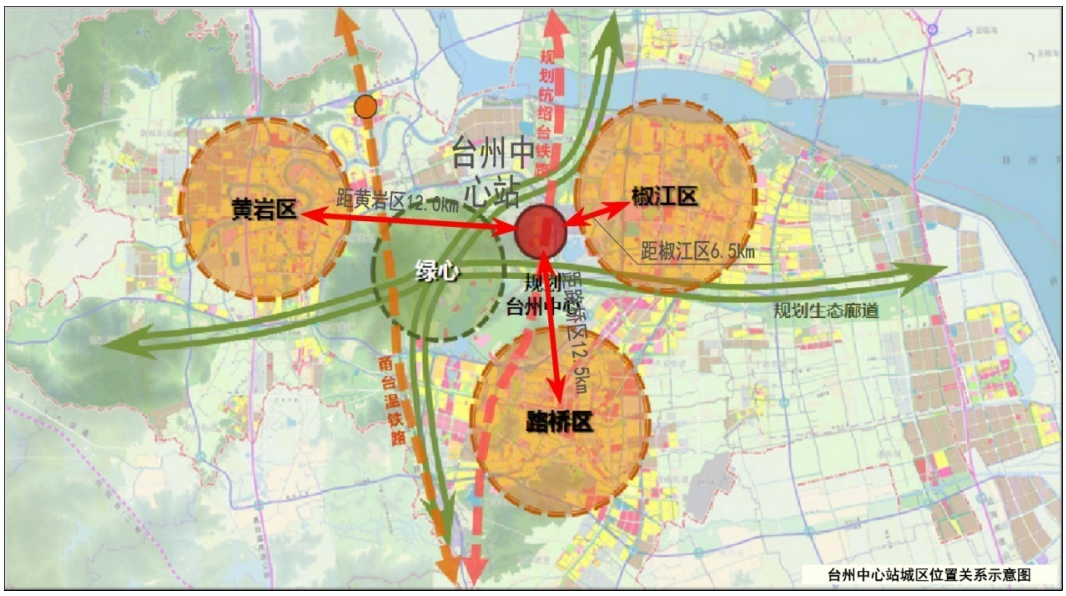
甬台温铁路：台温福三四线未建成前承担杭绍台线和甬台温线动车通过作业，建成后承担沿海通道货运、普客及通道内少部分动车通过作业。

杭绍台铁路：台温福三四线未建成前承担地区内北向动车始发终到作业，建成后承担沿海通道始发终到及大部分动车通过作业。

市域铁路：承担旅客市内交通任务。

3）客运系统

研究年度地区内办理客运作业的中间站主要有临海站、台州站、台州中心站、温岭站。其中台州中心站是城市的主客站，该站与 S1、S2 等市域铁路、相关的城市道路系统共同构建了台州综合交通枢纽。



客站分工如下：

临海站：办理杭绍台线和甬台温线的通过客车作业。

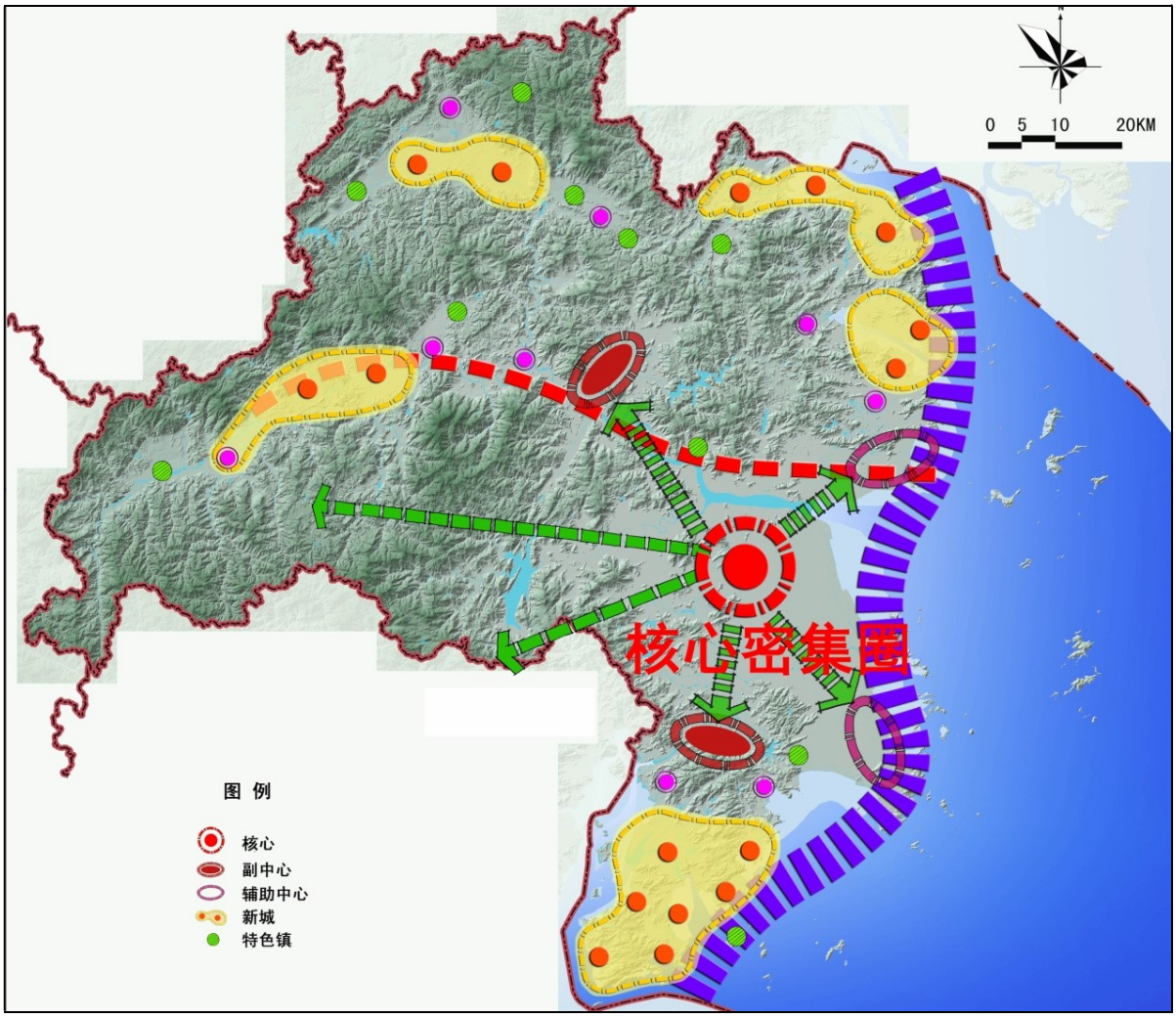
台州站：办理金台线普速客车始发终到作业，台温福三、四线建成前办理通道内的通过动车作业。台温福三、四线建成后办理通道内货运、普客及少部分动车通过作业。

台州中心站：台温福三、四线建成前办理地区北向始发终到动车作业，建成后办理地区内大部分动车始发终到和全部通过作业。

温岭站：台温福三四线建成前，办理地区通过动车及南向始发终到动车作业。台温福三四线建成后，办理地区部分始发终到和通过动车作业。

（5）城市总体规划

根据台州市综合交通体系规划，拟在城市核心区构建综合交通枢纽，高速铁路、BRT、城市轨道交通、公路统筹布局。



2.地区客运量预测

表 3-1-1 **台州地区客车对数汇总表** 单位:对/日

方向	2014	2030	2040
一、始发客车		55	74
（一）金华方向		12	18
（二）杭州方向		35	43
（三）宁波方向		2	5
（四）温州方向		6	8
二、通过客车	58	100	139
（一）宁波-温州	58	65	90
（二）杭州-温州		35	49
三、合计	58	155	213
（一）杭州方向		70	92
（二）宁波方向	58	67	95
（三）温州方向	58	106	147
（四）金华方向		12	18

研究年度内金台线在台州地区开行始发车 12（18）对；本线在台州地区始发旅客列车 37（48）对，通过车 100（139）对。

3.引入地区方案

杭绍台铁路引入台州地区，分别研究了新建通道、新建台州中心站方案（方案 I）和沿既有通道引入台州站方案（方案 II）。

（1）方案简介

1）方案 I：新建通道、新建台州中心站方案

本线自地区北部引入，外夹甬台温铁路引入临海站，并预留规划沿海客专线甬台段引入该站条件；在“绿心”新建台州中心站，之后沿城市内河南延至温岭站分场布置，并预留向温州方向延伸条件。比较段落内正线长度 45.8km。房屋拆迁 347793m^2。工程投资约 647816 万元。（比较起终点 ：临海～温岭）。

本方案客站分工如下：

临海站：办理杭绍台线和甬台温线的通过客车作业。

台州站：办理金台线普速客车始发终到作业，台温福三、四线建成前办理通道内的通过动车作业。台温福三、四线建成后办理通道内货运、普客及少部分动车通过作业。

台州中心站：台温福三、四线建成前办理地区北向始发终到动车作业，建成后办理地区内大部分动车始发终到和全部通过作业。

温岭站：台温福三四线建成前，办理地区南向始发终到和通过动车作业。台温福三四线建成后，办理地区部分始发终到和通过动车作业。

主要车站说明：

临海站：本线外夹甬台温铁路引入后上、下行各新增到发线 3 条（含正线），新增岛式站台和侧式站台各 1 处。改建后车站共计到发线 11 条（含正线 4 条），站台 4 座。详见方案 I 临海站改建示意图。

台州中心站：新增到发线 8 条（含正线 2 条），预留至温岭动车所走行线。详见方案 I 台州中心站示意图。

温岭站：既有站对侧新建客专场，车站对侧新增到发线 7 条（含正线 2 条），新增岛式站台 2 座，车站南端布置动车运用所 1 处与本线和甬台温铁路衔接。详见方案 I 温岭站改建示意图。

2）方案 II：沿既有通道引入台州站方案

本线自地区北部引入，外夹甬台温铁路引入临海站，在台州站金台车场东侧，新建高速车场（由此，拟建的金台线台州站东站房及客整所需重新选址）至小稠村跨拟建金台铁路和既有甬台温铁路，然后接入既有温岭站对侧，同时预留向南延伸条件。

本段线路方案长 38.75km，与既有铁路并行段落夹心地均按拆迁记列，其中民房拆迁 549354m^2，工程投资约 600984 万元。（比较起终点 ：临海～温岭）。

本方案客站分工如下：

台州站：办理金台线普速客车始发终到作业，台温福三、四线建成前办理通道内的通过动车作业，兼办地区向北始发终到动车作业。台温福三、四线建成后办理通道内货运、普客及大部分动车始发终到和通过作业。

温岭站：台温福三四线建成前，办理地区南向始发终到和通过动车作业。台温福三四线建成后，办理地区部分始发终到和通过动车作业。

主要车站说明：

临海站、温岭站改建方案同方案 I。

台州站：本线引入后在车站对侧新建客专场，自东向西依次布置杭绍台场、金台普速场和甬台温场。其中甬台温场和金台车场规模维持既有，客整所择址还建。杭绍台场新建到发线 8 条（含正线 2 条），并预留至温岭动车运用所走行线。详见方案 II 台州站改建示意图。

（2）方案比选

从服务旅客角度分析

地区客流集聚地主要在城市各组团中心区，方案 I 在椒江区新设台州中心站，大大缩短了与人口分布最密集的椒江区、路桥区的距离，且与黄岩区的距离增加很有限，对于减少旅客出行的经济成本和时间成本较为有利。该方案在台州中心区域内形成了分工明确的双客站格局，对于旅客出行，无疑更具优势。由此分析，方案 I 较优。

从利于城市经济发展角度分析

高铁站对于城市的经济转型带动作用不仅体现在快速交通带来的人流、技术流、资金流的畅通，更体现在区域内城市群中的功能转换升级，成为区域城市圈的会展中心、旅游中心以及第三产业中心。为了实现上述目标，高铁站区不但应具备交通功能，也需要具备部分城市功能，这就要求，沿高铁站区应留有城市转型、改善和升级所需要的发展空间。

方案 I 车站周边空间较为开阔，城市转型升级，空间上发展条件更为优越，相对较优。

从符合城市规划发展的角度分析

台州市是组团式城市，各组团间距离较大，市民交通不便利。为了解决市内交通问题，市政府决定建设市域铁路 S1、S2 线。两线相交于城市“绿心”附近，为集疏市域铁路旅客，还将配套建设城市道路系统。由此，“绿心”已成为城市交通中心。高铁站选址于此，能充分利用城市交通资源，形成综合交通枢纽，符合城市规划发展需要，，也符合国家发展改革委《关于打造现代综合客运枢纽 提高旅客出行质量效率的实施意见》的文件精神。

从运营管理角度分析

方案 II 客站集中设置，可充分利用既有设备，便于运营管理，减少运营成本。方案 I 新建客站，管理不集中，增加运营成本。由此分析，方案 II 相对较优。

从工程投资角度分析

方案 I 新建线路较方案 II 长约 7.05km，但方案 II 的拆迁工程量较大。估算方案 I 较方案 II 投资增加约 4.7 亿元。由此分析，方案 II 较优。

（3）推荐意见

建设高速铁路的根本目的是减少旅客在途时分，市内交通是影响旅客在途时分的重要因素，对于中短途旅客，其影响更为明显；建设高铁站区，促进城市的升级转型，形成新的经济发展引擎，是城市建设高铁最重要的动力之一。

方案 I 在上述方面较优，虽然在仅考虑铁路工程自身时，投资相对较高，但是由于其选址较优，城市与高铁配套的市域铁路及公路集疏运系统投资大大降低，综合来看，并无劣势；从运营管理成本来看，双客站格局确实

会增加成本，但是双客站格局，对于减少城市交通压力，减小车站调度难度，减少车站服务旅客的复杂程度上具有较有优势，并非不可行。城市有关部门认为方案 I 较好，并已依据该方案开展了城市交通系统建设的前期工作。

综上，本次研究建议采用方案 I，即：新建通道、新建台州中心站方案。

4.接轨方案比选

本线未来将向南延伸，与规划的沿海客专形成贯通。由于目前台温福三四线不能与本项目同步建设，导致本线客车向南开行必须利用既有甬台温铁路；从台州中心站的分工来看，台州中心站应承担向宁波方向的发车任务。由此临海站必须具备本线与甬台温铁路互联互通的条件。

（1）温岭站设计方案研究

台温福三四线未建成前，由于本线往南动车开行需要，可有两个方案

方案 I：本线南向动车经过临海站直接接入甬台温铁路，温岭站在本线承担部分通过和发往温州方向的始发终到动车作业。

方案 II：南向动车经过台州中心站引入温岭站，而后汇入甬台温铁路运行。在该方案中，可分为本线外夹甬台温铁路接入温岭站方案（方案 II-1），本线接入温岭站杭绍台场，而后以疏解形式接入甬台温铁路（方案 II-2）等两个子方案。

1）方案说明

详见温岭站设计方案示意图。

2）方案比选

从运输组织角度分析

方案 I 在台温福三四线尚未建成前，临海至温岭段线路仅承担地区内北向发车任务，线路和车站利用率偏低，台州中心站不具备南向发车能力。方案 II-1、II-2，温岭站和相关线路还能承担通过动车作业，台州中心站具有南向发车能力。方案 II 系列较优。

从车站改扩建条件方面分析

温岭站站房建成于 2009 年，站房设施先进，体量较大（约 16466m^2）本线外夹甬台温铁路接入车站，既有站房和广场等相关配套设施必须拆改，其工程代价巨大，施工过渡也很困难，社会不良影响的敏感度也大幅提升。由此分析，方案 I 较优。

从工程投资投资角度分析

方案 I 对既有设施影响很小；方案 II-1 需拆改既有站房和广场等既有设施，投资巨大，施工过渡困难；温岭站出站端 18km 范围内桥隧相联，方案 II-2 联络线不能以较短的长度接入既有线，工程代价很大（双线 14.5km，单线 8km）。

经研究，方案 I 工程投资最省，较方案 II-1 和方案 II-2 分别低 2.2 亿元、31.9 亿元。

3）推荐意见

台州市在长三角城市群中地位重要，经济发达，与长三角主要城市上海及杭州、宁波间交流密切。相对而言，与福建、广东等地区客流交换较少。

采用方案I，台州中心站暂不具备南向发车条件，其功能暂由台州站承担。但台温福三四线建成后，台州中心站即可承担该项任务；从路网结构上看，采用方案II，本线势必与甬台温铁路接轨，不但对既有铁路运营产生影响，也将对沿海客专线路的线型造成影响，且增加了客专正线上的道岔，对于未来线路的维护产生不利因素。考虑到研究年度近期，台州南向旅客需求还不够旺盛，与北向旅客差距十分明显，既有台州站完全有条件承担南向旅客发送任务，为节省大量的工程造价，减少对既有铁路运营的影响，本次研究，暂以方案I为贯通方案。

（2）临海站设计方案研究

由前文分析，临海站与甬台温铁路应保证互联互通，本次研究了以下两方案。

方案I：本线外夹甬台温铁路，合场设置，两端咽喉布置渡线，满足两线间互联互通条件

方案II：本线在既有站对侧新建客专场，车站两端分别设置联络线，满足两线间互联互通条件

1）方案说明

详见临海站设计方案示意图。

2）方案比选

从运输组织角度分析

两方案均能满足本线和甬台温铁路的互联互通条件。

从对城市土地资源有效利用角度分析

临海市经济发展迅速，是中国优秀旅游城市、国家园林城市。城市地处丘陵地区，土地资源稀缺。

方案 I 与既有甬台温铁路线型布置紧凑，夹心地数量较小。方案 II 为实现互联互通而建设的联络线，与既有正线间将产生大量夹心地，难以有效利用开发。由此分析，方案 I 较优。

建设运营角度分析

杭绍台铁路采用 CTCS-3 级列控系统，既有甬台温铁路温岭及临海站采用 CTCS-2 级列控系统。

方案 I 为合场方案，为了满足本线运营速度及技术标准，既有临海站 CTCS-2 级列控系统需升级为 CTCS-3 级列控系统，并在临海站与既有甬台温铁路相邻区间分别设置 CTCS-3/ CTCS-2 级间转换点。临海站施工过渡时，对甬台温铁路行车存在一定影响，工程实施存在一定难度。

从实施难易角度分析

临海站站房建成于 2009 年，（约 4280m^2）本线外夹甬台温铁路接入车站，既有站房和广场等相关配套设施必须拆改，并且对既有站改建工程较大，施工过渡存在一定困难。由此分析，方案 II 较优。

从工程投资角度分析

经研究分析，方案 II 比方案 I 高约 14.4 亿元。

3）推荐意见

从工程角度分析，方案 I 比方案 II 优势明显，但需要拆改站房。

临海市不但经济发达，人口较多（约 118 万人），也是我国优秀旅游城

市，旅客出行需求较为旺盛。既有临海站站房面积较小（约 4280m^2），随着沿海客专等线路的建设，旅游人数的增加，可以预见，客流将有很大的增长，如本项目不扩大站房面积，将显局促，也不利于开展站内商业服务。

由以上，方案 I 不但投资较低，且利于优化旅客乘车环境、发展站内商业，本次研究，暂推荐方案 I。

5．项目引入台州地区合理建设工程范围研究

由于台温福三四线与本线不能同步实施，甬台温铁路要承担本线通过列车作业，因此临海~温岭段存在适时建设的可能性。本次研究结合本线的功能定位，研究本线建设合理工程范围——终点至临海或温岭，从运营管理、投资效益、旅客服务等方面综合分析，为业主提供决策依据。

若考虑本线简单接入临海站方案，适时结合后续通道的建设时机南延，其优缺点如下：

优势：

（1）初期节省投资约 110 亿元（不含动车运用所），项目建设投资负担较低，项目全部投资税后财务内部收益率 2.51%（一次建到温岭站为 1.63%），效益回报较好。

（2）对地区总图格局演变适应性较好，沿海客专通道引入对本线建设方案影响小。

存在问题：

（1）结合地方土地利用规划和动车开行方案，地区内动车运用所选址在温岭站接轨。由于温岭站车站规模较小，初期始发终到动车作业将在台州站办理，动车出入段作业在高峰运行时段占用甬台温正线能力，难以满足地区大量始发终到的需求。

（2）台州市区椒江(53 万人)、黄岩(61 万人)、路桥(46 万人)三区及温岭市(122 万人)是本项目重要的客源地，其中温岭和玉环均在全国经济百强

县前 30 强之列，两县市常住人口 170 多万人，外来人口 100 多万人，对外出行主要通过温岭站，同时温岭站还承担着路桥区南部和乐清北部人口的出行，根据车站到发统计，近年来温岭站的到发量超过了既有台州站。本次一次修建至温岭，并新设靠近城区的中心站，更有利于吸引客流。

（3）结合规划沿海高铁的建设，考虑本地区人多地少，城市建设日新月异，为避免二次工程过渡和减少对规划的影响，同时彻底改善既有地区主客站远离城区、服务质量差等状况，满足台州地区大量始发终到功能的需求，本项目宜一次实施至温岭，其中临海至温岭段作为沿海高铁的组成部分。

（4）根据前文分析，本次研究推荐“新建通道，新设台州中心站”作为贯通方案，近年来台州城市发展迅速，城市规模不断扩大，目前拆迁面积已达 88.52 万平方米。随着城镇化建设进一步加快，今后工程拆迁量和实施难度将更大。

综上所述，**延缓临海~温岭段建设时机优势和问题并存，有一点是明确的：随着城镇化建设进一步加快，今后工程拆迁量和实施难度将更大，将使新通道的建设无法实施，也使台州中心站综合交通枢纽成为空中楼阁。本次研究建议线路一次延伸至温岭站，今后结合 PPP 项目投融资和管理特点，协助投资方和地方意见确定合理工程范围。**

（二）绍兴地区

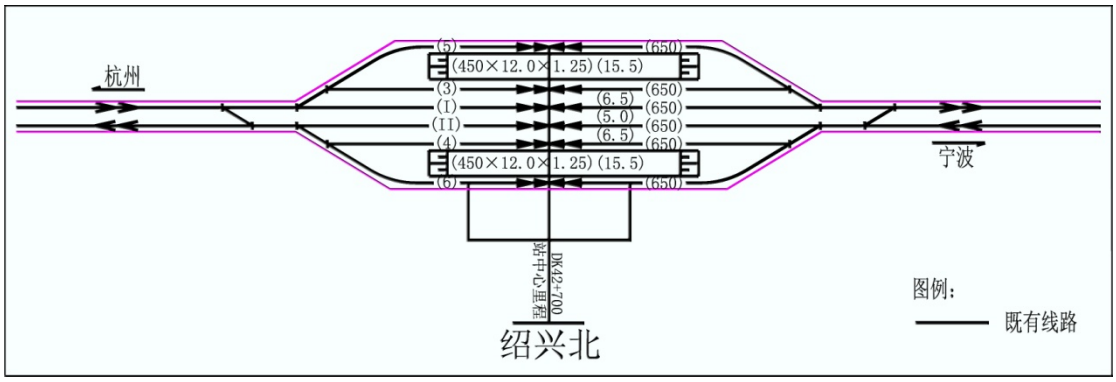
1．地区现状概况

（1）既有概况

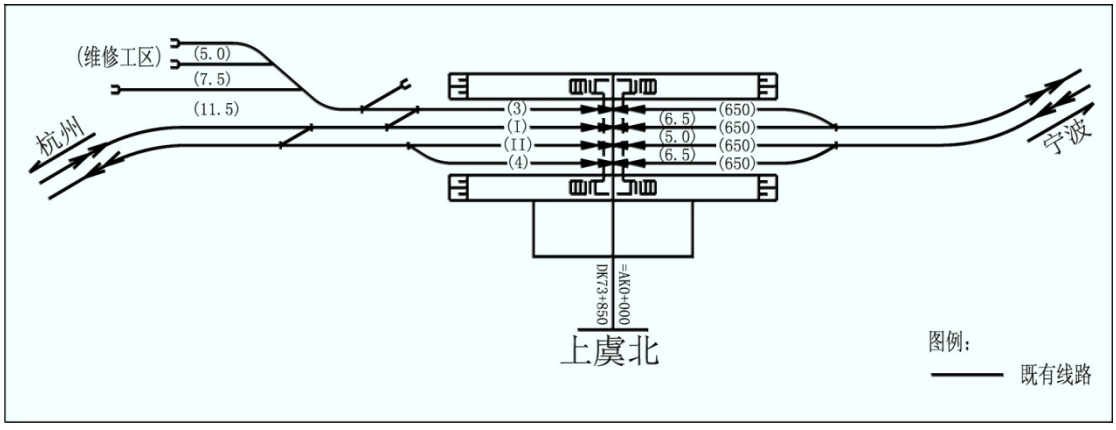
地区内既有杭甬客专和萧甬铁路。杭甬客专自西向东分布有绍兴北、上虞北站。萧甬铁路自西向东依次分布有柯桥、绍兴、绍兴东和上虞站。绍兴北、上虞北站为杭甬客专上办理客运作业的中间站，柯桥、绍兴、上

虞站为办理客货运作业的中间站，绍兴东为货运站。

绍兴北站：为既有杭甬客专上的高架客运中间站。车站设有到发线 6 条（含正线 2 条），有效长为 650m。设 450×12×1.25m 的旅客站台 2 座，均为岛式布置。车站站房面积约 20000m^2，站台雨棚面积面积约 26389m^2。



上虞北站：为既有杭甬高铁上的客运中间站。车站为 2 台 4 线站型，设 450×10.5×1.25m 的旅客站台和 450×9.0×1.25m 的旅客站台各 1 座，有效长为 650m。综合维修工区 1 处，车站站房面积 15500m^2（其中地下空间面积 6600m^2），站台雨棚面积 10867m^2。



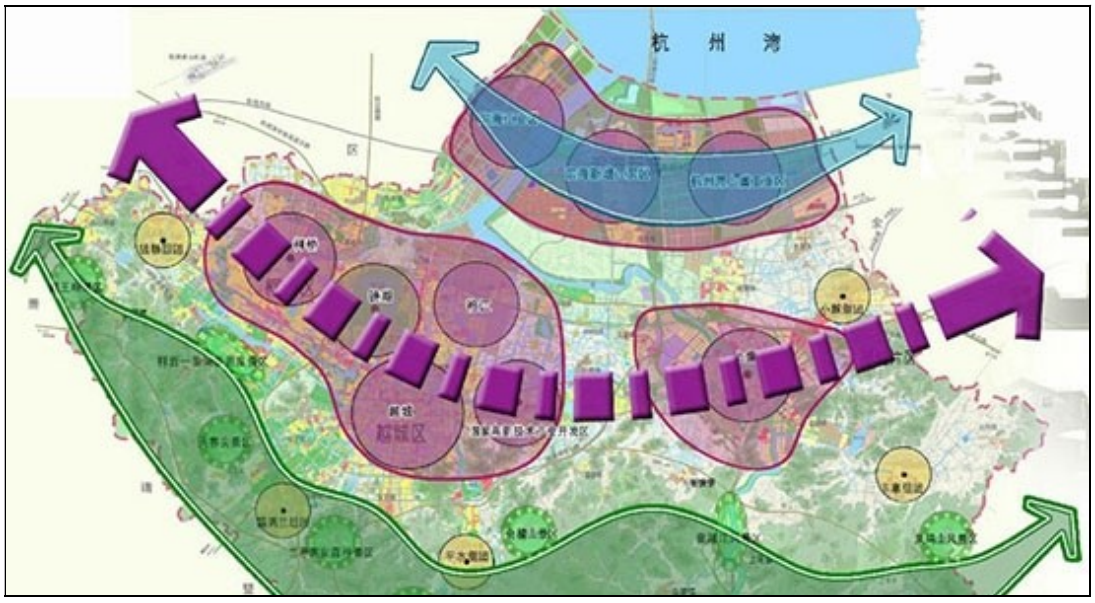
（2）规划项目

研究年度规划杭绍台铁路引入绍兴地区。

（3）城市总体规划

市域城镇体系空间结构为“一个密集区、二大组群、三条轴线”，根据

产业布局，北部以工业经济为主导，中部以服务经济为主导，南部以生态经济为主导，未来城市总体向北发展。



2.地区客运量预测

表 3-2-1 **地区运量预测** 对/日

方向	2025				2030				2040			
	合计	客专		萧甬线	合计	客专		萧甬线	合计	客专		萧甬线
		杭甬	杭绍台			杭甬	杭绍台			杭甬	杭绍台	
一、通过客车	131			14	167			22	217			35
（一）宁波-杭州	81	67		14	97	75		22	125	90		35
（二）台州-杭州	50		50		53		53		72		72	
（三）台州-上海					17		17		20		20	

研究年度地区内客车均为通过客车。

3.引入地区方案

根据绍兴市城市发展规划和既有铁路线网布局，绍兴市域内线路走向方案存在沿既有杭甬客专通道方案（方案 I）和新建客运通道方案（方案 II）。方案 I 还存在绍兴北接轨（方案 I-1）、上虞北接轨（方案 I-2）和钱清站（或绍兴东站）接轨（方案 I-3）三种可能性。

对于钱清站（或绍兴东站）接轨方案，要利用既有萧甬线和沪昆线承担本线动车开行任务，由于货运系统短期内难以外迁，本线与机车牵引的列车共线运行，运输秩序和运输质量较差，并且严重影响既有沪昆线系统的能力，因此本次暂不做深入研究。

表 3-2-2 **方案技术条件比较表**

项目		单位	方案 I：沿既有杭甬客专通道		方案 II：新建客运通道
			方案 I-1：绍兴北站接轨	方案 I-2：上虞北站接轨	
线路建设长度		km	225.51	217.04	228.23
联络线长度			7.2		
运营长度	杭州				
	杭州东		271.91	290.86	256.23
利用既有线长度			37.3	58	10.7
运行时分	杭州	min			
	杭州东		61	62	60
限速情况	限速段长度	km	3.9		6
	速度	km/h	160		160
列车对数		对/日	92	92	92
运营指标		车公里/日	25806	26588	23994
		车小时/日	94	107.3	92
桥梁长度		km	100.61	101.28	102.30
隧道长度			88.67	89.68	109.74
桥隧比		%	90.3	90.5	91.6
静态投资（不含枢纽改建工程）		亿元	371.84	351.74	375.21
投资差额				-20.1	+3.37

方案 II 线路较为顺直，利于缩短通过客车运行时分，接入杭州枢纽的条件也更好，但需要新建绍兴南站，配套建设相关的城市集疏运交通系统；方案 I 运营长度较长，但能利用既有站房及其配套设施。

绍兴南部为规划生态经济区域，城市主体向北部发展。地方政府强烈反对项目经由绍兴南部，避免对生态造成破坏，希望项目利用既有绍兴北

站，形成城市综合交通枢纽。

本次研究结合城市规划、运输组织、运营管理、线路条件等方面因素，详细分析各方案利弊。详见杭绍台铁路引入绍兴地区方案示意图。

（1）方案简述

方案 I-1：沿既有杭甬客专通道，本线接轨于绍兴北站

本线并行杭甬客专与既有绍兴北站接轨。

该方案线路建设长度约 225.21km，绍兴北站上、下行联络线约 7.2km，桥隧比约 90.3%。

方案 I-2：沿既有杭甬客专通道，本线接轨于上虞北站

建设方案和本线列车开行方案基本同方案 I-2，区别为本线外夹杭甬客专在上虞北站西端接轨，上下行分别新增到发线 1 条。并预留杭甬客专下线条件和本线至绍兴北联络线条件。

该方案线路建设长度约 217.04km，桥隧比约 90.5%。

方案 II：新建客专通道

线路在绍兴市南部引入，新建绍兴南站，之后在萧山南线路所以南与在建杭黄铁路接轨。

该方案线路建设长度约 229.23km，桥隧比约 91.6%。

（2）方案比选

从城市规划发展角度分析

方案 I-1 和方案 I-2 线路走向均并行既有通道，与城市总体向北发展的切合度较好，与地方诉求一致，对城市的分割破坏较小。目前绍兴北站有规划的轨道交通 1 号线支线接入，距离杭甬高速公路约 4km，车站周边城

市道路交通网发达，可充分利用城市交通资源，形成综合交通枢纽，符合城市规划发展需要。方案 II 在城市南部引入，与城市发展方向相悖，在既有杭甬客专、萧甬线现状布局下对城市用地产生新的分割，并容易对生态造成一定影响。由此分析，方案 I-1、方案 I-2 较优。

从运输组织角度分析

三个方案均可以接入枢纽内的杭州东站，近期能力紧张时均需配套改建措施。方案 I-1 绍兴北站衔接的到发线兼做正线，根据检算，1 条到发线可办理通过停站客车约 46 列，如不考虑杭甬客专利用该到发线停车，可办理本线约 30 对停站作业和 24 列通过不停站作业。初期通过能力已经趋于饱合，调度灵活性较差，高峰小时跨线列车间运行相互影响较大，可能造成本线列车开行困难，引起列车运行晚点的现象。方案 I-2 上下行各新增到发线 1 条，对本线和杭甬客专能力影响较小。方案 II 衔接线路所无配线，对既有杭黄线和本线列车开行均存在一定影响。由此分析，方 I-2 较优，方案 I-1 次之，方案 II 较差。

从线路条件方面分析

项目		单位	方案 I：沿既有杭甬客专通道		方案 II：新建客运通道
			方案 I-1：绍兴北站接轨	方案 I-2：上虞北站接轨	
线路建设长度		km	225.51	217.04	228.23
联络线长度			7.2（单线）		
运营长度	杭州东		271.91	290.86	256.23

方案 I-2 线路建设长度最短，运营里程最长，但未来杭绍台铁路要建独立通道向杭州延伸时，方案 I-2 还需要建设 36.06km；方案 I-1 和方案 II 建设长度相差不多，方案 II 运营里程最短。总体来看，三个方案大致相当。

本线接入客站方面分析

由于方案 I-2 上虞北站接轨已经向东绕行约 19km，如继续向西延伸，将同时增加建设长度和运营长度，方案极不合理，向西延伸的可能性不高。因此方案 I-1 和方案 II 本线可接入杭州南站、杭州东站、江东站；方案 I-2 本线可接入杭州南站和杭州东站。相比较，方案 I-1、方案 II 运输组织灵活性较强。

从杭州枢纽能力适应性分析

方案 I-2，杭绍台铁路动车自上虞北站后，利用杭甬高铁线路运行，只能接入杭州南站及杭州东站。根据相关分析（详见杭州枢纽说明），受过江通道能力和客运站能力限制，虽然在线路运行初期，杭州枢纽可以满足本线动车开行要求，但适应期很短，未来将造成线路虽然有通行能力，但很少有车开行的局面。

从运营管理角度分析

方案 I-1、I-2 客站集中设置，可充分利用既有设备，便于运营管理，减少运营成本。方案 II 新建客站，管理不集中，增加运营成本。由此分析，方案 I-1、I-2 相对较优。

从废弃工程大小方面分析

方案 I-1，在绍兴北站接轨，接轨处废弃工程较少。

方案 I-2，上虞北站房及广场设施需要拆改，该站房与广场均为新建，规模大（站房面积 15500m^2，地下面积 6600m^2）、标准高。拆改工程代价大，施工过渡也很困难。

方案 II 由于杭黄铁路未预留本线引入条件（接轨处设计为桥梁），在建杭黄铁路需进行相关变更设计。但目前工程实施进度较快，拟接轨处左线

桥墩和右线承台基础施工已基本完成，尤其右线接轨处需要对线路平纵断面进行相应调整，变更将造成较大废弃工程。

（3）推荐意见

方案 I-1 和方案 I-2 相比，在符合城市布局发展规划、运营管理、线路条件等方面基本一致。但方案 I-2 在对枢纽的适应性和客站引入灵活性方面存在一定不足。由于向西延伸的可能性不高，枢纽的适应性和客站引入灵活性较差。虽然初期上、下行各新增到发线一条，初期运输组织条件略好，

但由此引起的废弃工程规模较大，施工过渡实施难度也较大。研究暂以方案 I-1 与方案 II 做进一步论证。

绍兴市是国内首批历史文化名城、中国优秀旅游城市和森林城市。根据《绍兴市城市发展战略纲要（2014 年-2030 年）》，城市功能形态布局确定为“一轴两带”，即中部城镇发展轴、北部产业发展带、南部生态休闲带。南部以山区重点保护水源涵养区，保护基本农田为根本原则，将重点打造生态经济、休闲养生特色基地。

绍兴北站是绍兴市内的主要客专车站，客站规模体量较大，客运设施先进，城市综合开发配套也日益完善。公路交通发达，除了普速公交外，还有多条 BRT 线路衔接城市，并且已经规划地铁一号线支线与主城区相连，城市综合交通枢纽已初具雏形。随着城市进一步向北发展，势必成为新的经济核心增长点。

绍兴市中部既有的萧甬线和北部既有的杭甬客专自西向东横穿市区，已对城市产生两道分割，严重限制城市的发展，大大降低了城市土地利用率。

从这以上方面分析，方案 I-1 具有较强优势，虽然仅衔接一条到发线，运输组织存在一定的不利因素，但随着江东越江通道或嘉绍越江通道的建设，可减缓线路和区间能力不足所带来的问题，且对枢纽格局演变的适应性较好。

方案 II 与之相比，虽然与城市发展协调方面不占优势，但线路建设长度和运营长度均较短，并且方便南部旅客乘降，对市内交通运输压力产生一定的缓解作用。由于高速铁路具有外部景观适应性好，建设和运营对环

境破坏小的优点，目前国内多条旅游线路性质的客专线均拟在旅游风景区外围建设高铁站。本线在城市南部建设，利于客流集散，也可在某些方面促进南部城市生态区的建设与发展。由以上分析，方案 II 也存在一定的可实施性。

方案 I-1 和方案 II 各具优势，综合来看，方案 I-1 更优，结合预可评审意见和地方意见，本次研究按方案 I-1 贯通，下阶段进一步比选研究。

（三）杭州枢纽

1．既有衔接线路及枢纽内线路概况

杭州枢纽位于浙江省杭州市境内，地处浙江省北部。杭州枢纽衔接沪昆、萧甬、宣杭三条普速铁路干线，宁杭、沪昆、杭甬三条客运专线，上海、南京、合肥、金华和宁波五个铁路方向；客运站为杭州站、杭州东站、杭州南站；杭州枢纽已形成三桥七线越江通道（钱塘江一桥单线、二桥双线和新桥四线）枢纽格局。

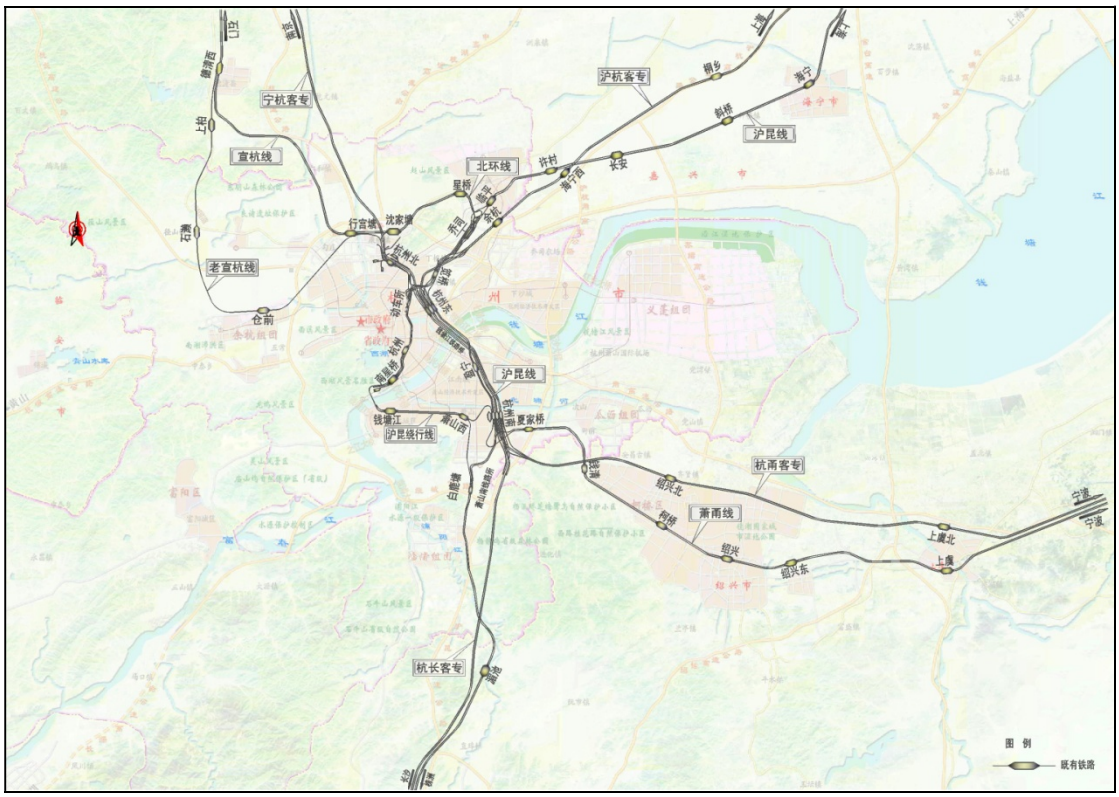


表 3-3-1　　枢纽衔接既有线路的主要技术标准表

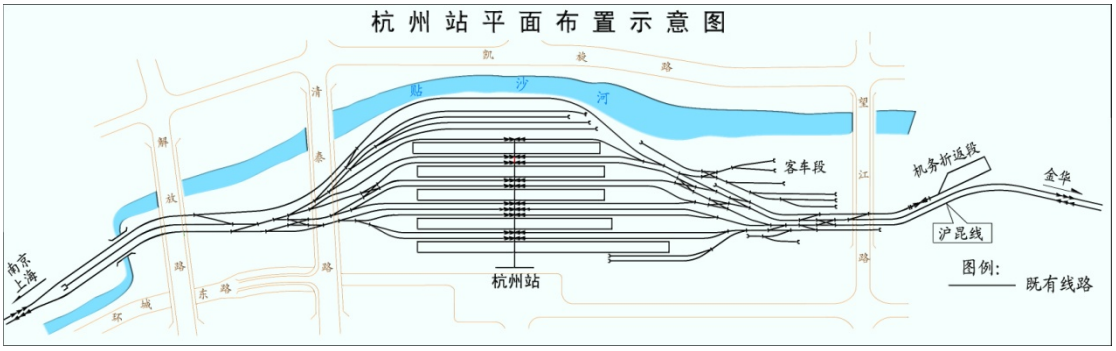
线别	区段	铁路等级	正线数目	线路允许速度（km/h）	限制坡度（‰）	牵引种类	机车类型	牵引质量（t）	到发线有效长度（m）	最小曲线半径（m）	闭塞类型
杭甬客专	杭州～宁波	客专	双线	350	20	电力	动车组	/	650	7000	自动控制
宁杭客专	南京～杭州东	客专	双线	350	20	电力	动车组	/	650	7000	自动控制
沪昆客专	上海～长沙	客专	双线	350	20	电力	动车组	/	650	7000	自动控制
沪昆线	杭州～向塘	I级	双线	200	7.2	电力	动车组、HXD	4500	850	2800	自动
萧甬线	杭州南～宁波	I级	双线	120	4/3.6	电力	SS4	4500	850	600	自动
宣杭线	宣城～宫塘段	I级	双线	140	6	内燃	ND5	4500	850	1600	自动

（2）主要站段布局、分工、设备规模能力及运营特征

杭州站

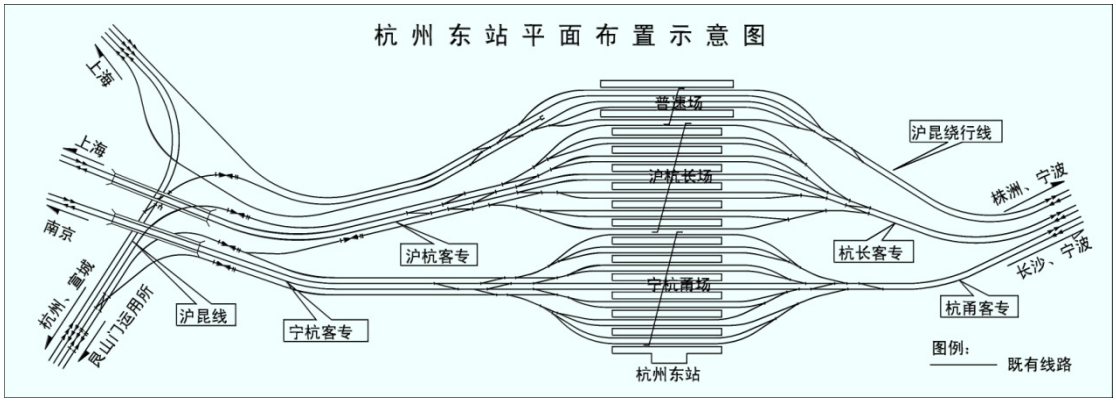
杭州站是枢纽内的主要客运站。办理各方向客车始发终到及少量的客车通过作业，现有客车到发线 9 条、有效长 571～693m，存车线 4 条、有

效长 299～498m，尽头式货物线 2 条、有效长 190～320m，旅客站台 5 座。



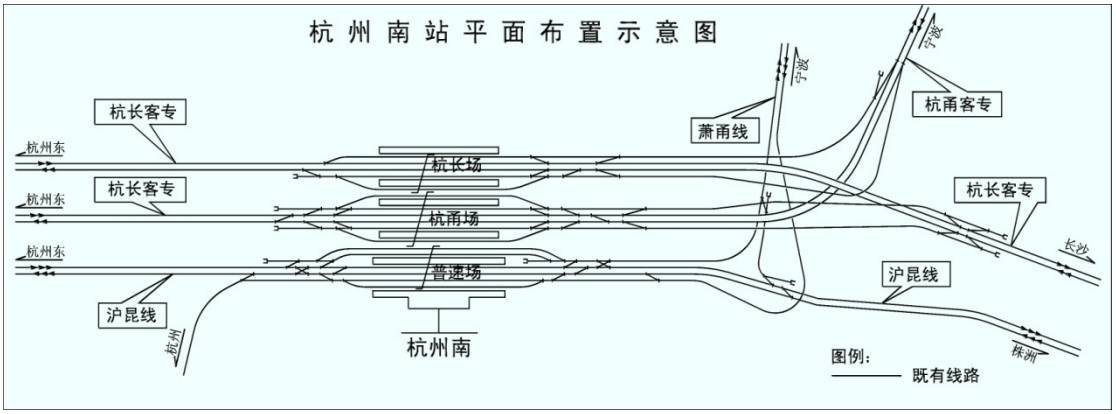
杭州东站

杭州东站是枢纽内的主要客运站，车站总规模为 30 线。车场自东向西布置为预留磁悬浮场、普速场（到发线 5 条，含正线 2 条）、沪杭长场（到发线 12 条，含正线 2 条），杭甬场（到发线 13 条，含正线 2 条）。



杭州南站

自西向东布置为普速场、杭甬场、杭长场。普速场 2 台 6 线、杭甬场 2 台 6 线、杭长场 2 台 5 线。



编组站

乔司编组站为区域性编组站，站型为混合式三级五场

动车设施

艮山门车站保留两场纵列布置，其中南场（杭州端）保留到发线 3 条（含笕杭正线 2 条）、存车线 1 条；北场（上海端）保留到发线 3 条（含笕杭正线 2 条，宁杭艮山门联络线 1 条）。既有车场的西侧为杭州动车运用所，按南北场布置，其中南场设 2 线临修库 1 座，6 线检查库 1 座，动车走行线和人工补洗线各 1 条；北场分别设存车线 15 条、外皮清洗线 1 条、不落轮镟库线 1 条。6 线检查库西侧设应急存车线 7 条（杭长客专工程按尽头线过渡），有效长 460m。

货运设施

杭州北站和白鹿塘站是地区内主要货运站，南星桥、临平、萧山西是办理货运作业的中间站。结合工业产业规划发展，在江东地区布置相关货运设施。

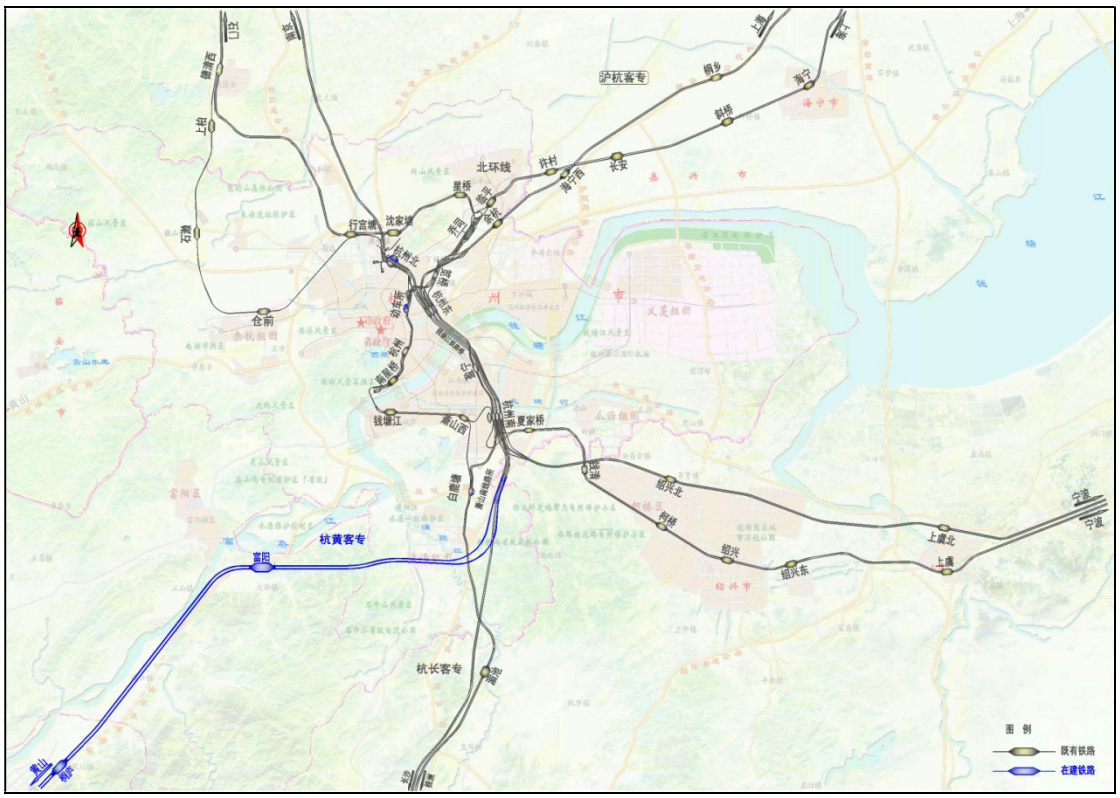
机务系统：

杭州机务段现为内燃客货机车中修段，设施分散布置为：闸口检修车间、望江门客机折返段（段本部）、乔司货机折返段。

车辆系统

南星桥客整所、杭州北车辆段、乔司货车站修作业场。

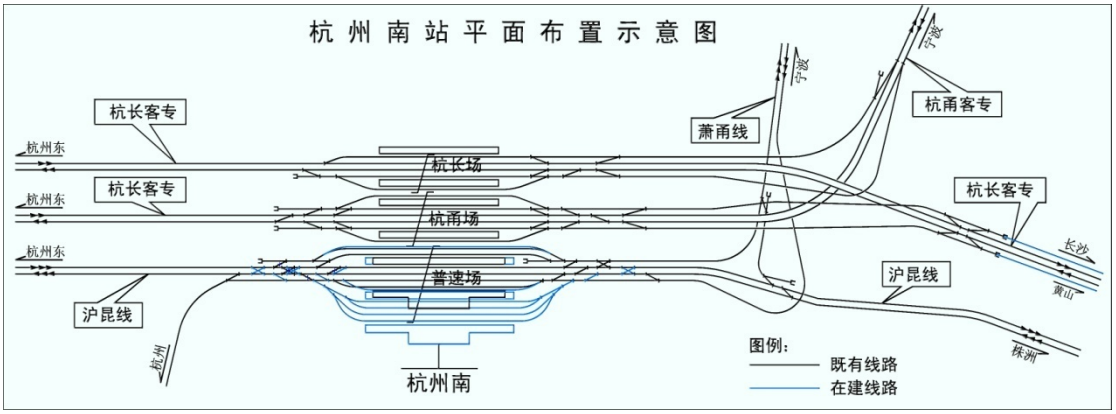
3）在建、拟建项目说明



主要在建工程

杭州至黄山铁路：客运专线、速度目标值 250km/h，在萧山南线路所方向别外包杭长客专，通过杭长客专及相关联络线引入杭州南站杭长场和杭甬场。

杭长客专配套工程杭州南站、杭州北货场 II 期工程（2016 年计划建成投入运营）、白鹿塘货场改扩建工程及杭州动车所 II 期工程；杭州南站自西向东布置为城际场、普速场、杭甬场、杭长场。城际场 2 台 4 线、普速场 2 台 6 线（与城际场共用 1 站台）、杭甬场 2 台 6 线、杭长场 2 台 5 线。目前车站站房工程正在建设，已停办客货运作业。



杭州北站是枢纽内的工业站，现有到发线 5 条、存车线 4 条、设有危险品货场和永宁货场（杭州北站货场 I、II 期工程）；康桥货场及杭玻、杭钢、外贸仓库、半山电厂、金属公司等专用线在该站接轨。

艮山门站保留两场纵列式布置，其中南场（杭州端）保留到发线 3 条（含笕杭正线 2 条）、存车线 1 条；北场（上海端）保留到发线 3 条（含笕杭正线 2 条，宁杭艮山门联络线 1 条）。既有车场的西侧为杭州动车运用所，按南北场布置。

钱塘江南岸地区货场及专用线集中至白鹿塘货场办理。

规划项目

商合杭铁路：是我国客运专线网的重要干线和华东地区南北向的第二客运通道。设计时速为 350km/h，近期在湖州站接入宁杭客专引入杭州枢纽，远期建设独立通道。

杭州站至杭州南站越江工程：北起杭州站，南至杭州南站杭甬场，联络线引入杭州南站城际场。正线长度约 15km，联络线长约 5.6km。

杭州站扩建工程：杭州站扩建，以强化车站的客运功能，发挥车站地理位置的优越性。新建杭州站至艮山门站间第三线（或三、四线），以释放该区段能力。

杭（义）温铁路：是浙江省内实现杭州都市区、金华~义乌都市区和温州都市区 1 小时到达的快捷通道，设计时速暂为 350km/h。初期在义乌接轨，近期延伸至杭州枢纽。

沪杭城际：沪杭客专目前开行 134 对，随着客运量的进一步增长，通道能力将趋于饱和，因此，需新建城际轨道交通以承担通道内的城际客流。

沪乍杭铁路（环杭州湾城际的一部分）：沪乍杭铁路是沪杭铁路通道组成部分及上海浦东地区对外通道的重要组成部分。

4）存在主要问题

研究年度，随着杭绍台铁路、沪杭城际、商合杭铁路、沪乍杭铁路、杭温铁路等线路逐步引入枢纽，枢纽客车开行量将大幅增加，既有杭州枢纽存在以下不足：

（1）过江通道能力存在缺口

根据运量预测，初、近、远期跨江动车分别为 259、324、474 对/日。现有的杭长、杭甬两条过江通道能力近期能力趋于饱和、远期不能满足运输需求。

（2）客站能力近期趋于饱和

枢纽客车总对数近期达 614 对，远期达 866 对，较现状（268 对）大幅增加，枢纽内现状既有站台面 49 个，计算分析后认为，枢纽客运站台面能力初期有富余，近期已趋向饱和，远期则存在较大的缺口。

车站名称	杭州站	杭州东站			杭州南站			合计
		沪昆站	杭甬场	普速场	沪昆场	杭甬场	普速场	
站台面个数	9	12	13	3	3	4	5	
合计	9	28			12			49

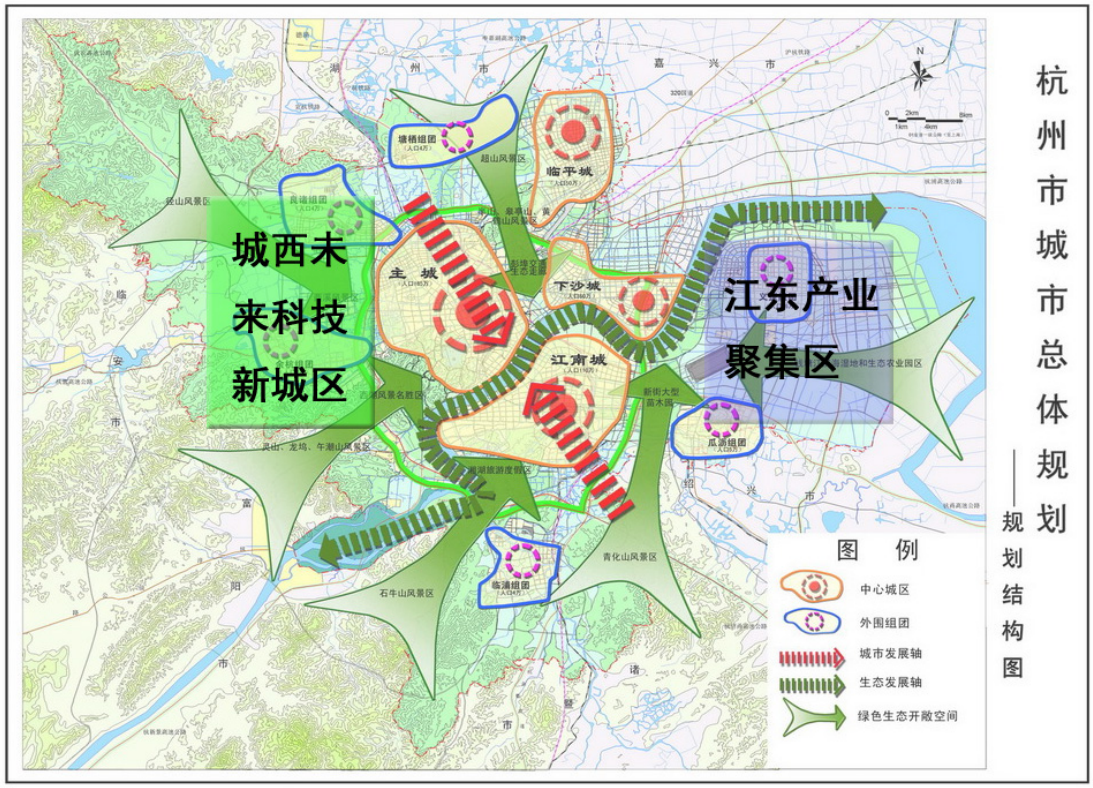
（3）既有客站布局不能很好地适应城市发展要求

枢纽内既有杭州站、杭州东站及杭州南站等客站均布置在城市现状核心区域。按照杭州市的发展规划，杭州市城区范围将继续扩张，杭州市西部将形成新的人口聚集地区，而江东地区也将建成为新的城市组团。城市人口分布格局的变化，导致了既有客站的服务区域增加，在城市交通日益拥堵的今天，既有客站数量少，将延长旅客市内交通时间，不适应城市发展要求。

5）城市总体规划

①城市总体规划

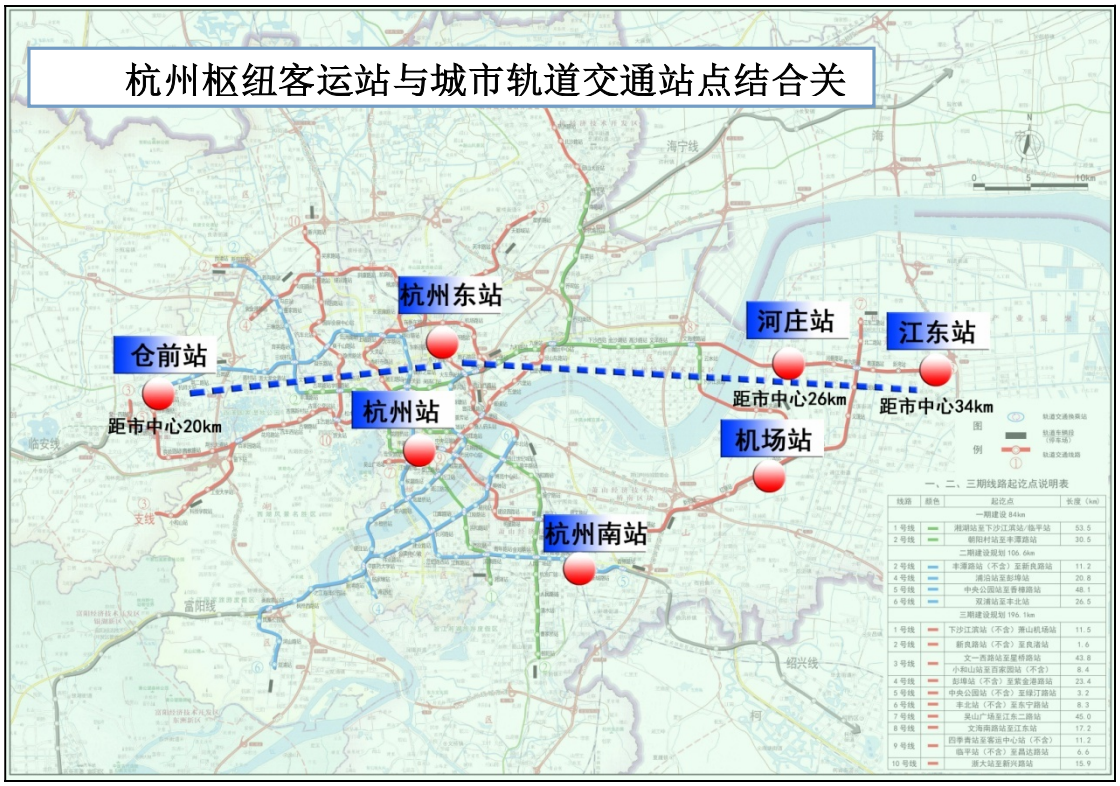
杭州市力图以科学发展观统领发展全局，以建设“覆盖城乡、全民共享”的“生活品质之城”为目标；大力实施新型城市化发展战略，推进“城市东扩、旅游西进，沿江开发、跨江发展”战略；促进城市空间形态从“摊大饼”向“蒸小笼”转变，从“西湖时代”向“钱江时代”转变。



②城市轨道交通规划

规划形成 10 条线路，总里程 375 公里；其中快线 4 条、干线 5 条、加密线 1 条。

规划建设 4 条轻轨线。



（2）客运量预测及车流特点分析

表 3-3-2　　杭州枢纽旅客列车对数汇总表　　单位：对/日

方向	2025 年				2030 年				2040 年			
	合计	客专	普速		合计	客专	普速		合计	客专	普速	
			动车	机车			动车	机车			动车	机车
一、始发客车	224	180	40	4	383	318	58	7	571	480	83	8
（一）宁波方向	35	20	10		38	20	18		53	23	30	
(二)台州方向	20	20			31	31			42	42		
（三）上海方向	80	50	30		156	116	40		185	132	53	
（四）南京方向	30	30			40	40			63	63		
（五）合肥方向	15	15			33	30		3	50	46		4
（六）金华方向	29	25		4	42	38		4	107	103		4
（七）黄山方向	20	20			43	43			71	71		
二、通过客车	197	179	6	12	231	211	8	12	295	272	10	13
（一）宁波-上海	12	12			13	13			15	15		
(二)台州-上海	15	15			17	17			20	20		
（三）宁波-南京	10	10			15	15			18	18		
(四)台州-南京	10	10			14	14			19	19		
（五）宁波-合肥	7	5		2	10	8		2	13	10		3
(六)台州-合肥	5	5			8	8			11	11		
（七）宁波-黄山	10	10			12	12			14	14		
（八）宁波-金华	7	5		2	9	7		2	12	10		2
（九）上海-金华	79	67	6	6	82	68	8	6	94	88	10	6
（十）上海-黄山	15	15			20	20			29	29		
（十一）南京-金华	15	15			18	18			25	25		
（十二）合肥-金华	12	10		2	13	11		2	15	13		2
合计	426	364	46	16	629	544	66	19	860	746	93	21

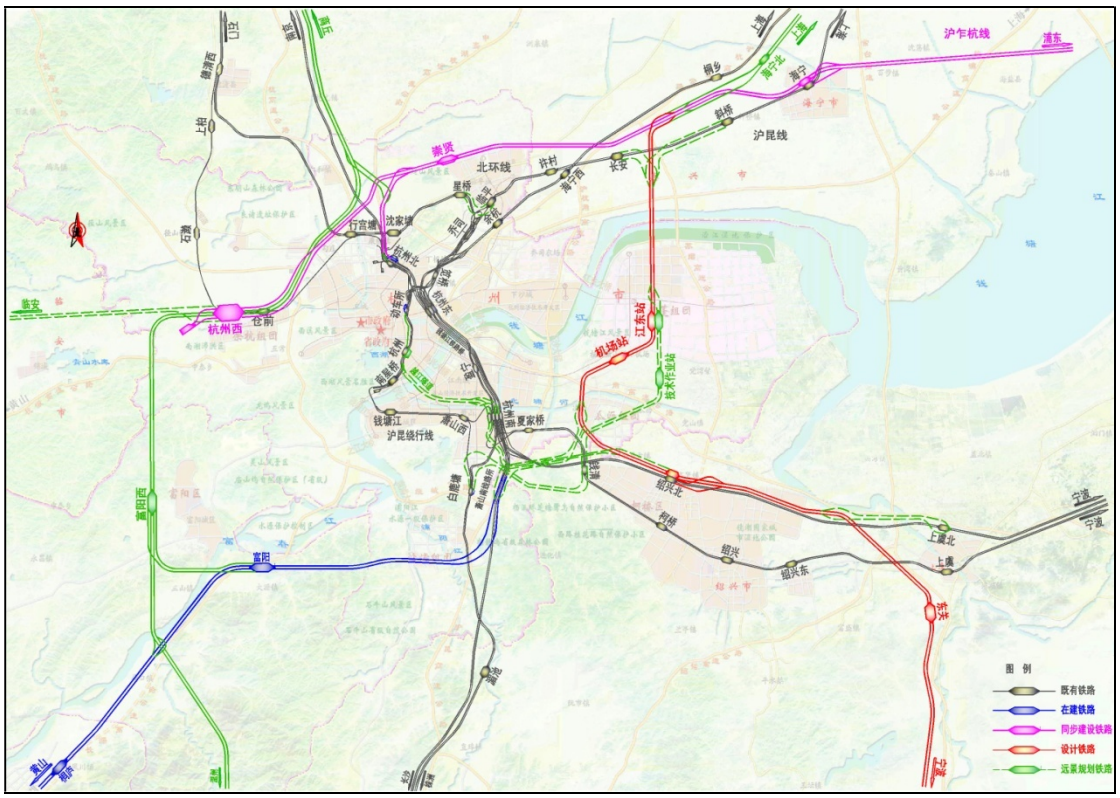
杭州枢纽内列车总对数初期为 421 对，近期 614 对，远期 866 对，其中始发车初期 224 对，近期 383 对，远期 571 对。枢纽客车以始发为主，分别约占总开行量的 54%，62%和 66%。始发终到客车以上海、金华、黄山、宁波为主要方向；通过客车以沪昆通道通过客车为主。

本线客车初期 50 对，近期 70 对，远期 92 对，均为北向车流，主要为发往上海、南京、合肥方向通过车及枢纽内始发终到客车。其中始发终到

客车约占 44%，上海方向通过车约占 24%，南京、合肥方向通过车约占 32%。

3.枢纽总图

（1）枢纽总图格局发展展望



1）基本框架

研究年度，杭州枢纽将以沪杭客专、宁杭客专、杭甬客专、杭长客专、杭黄铁路、商合杭铁路、杭义温铁路、杭绍台铁路、沪杭城际及沪昆线、宣杭线、沪乍杭铁路联通全国路网。

杭州市是一座一江两岸的城市。未来，两岸铁路将依赖钱江二桥双线、钱江铁路新桥四线、望江门铁路越江隧道双线、江东铁路越江隧道双线及富春江铁路桥双线实现连接，并最终形成 14 线 8 方向客货并列式放射型的大型综合交通枢纽。

2）客运系统

研究年度，配合城市的发展需要，新建江东站、杭州西站。枢纽形成

“五客站”（杭州站、杭州东站、杭州南站、杭州西站、江东站）格局。届时**杭州站**主要办理各个方向动车的始发终到作业；**杭州东站**主要办理各方向动车始发终到及通过作业、普速客车作业；**杭州南站**主要办理杭甬、杭长、杭黄铁路间的折角客车及杭甬、杭黄、杭长去往杭州东方向的部分通过客车作业、普速客车作业；**杭州西站**主要办理商合杭、沪乍杭、沪杭城际、杭义温及大部分杭黄客车始发终到及通过客车作业；**江东站**主要办理上海与台州、宁波方向间通过客车作业及部分杭绍台、沪乍杭、杭甬客专的始发终到客车作业，并承担杭州站转移出来的普客作业。

3）解编系统

近期维持乔司编组站现有三级五场规模，并结合华东二通道电气化改造，将到达场、上行到发场及下行到发场有效长延长至1050m；远期预留双向系统条件。

4）货运设施

钱塘江以北以杭州北站货场为主，南星桥、艮山门、仓前等货运作业逐步集中至白鹿塘货场办理。

5）其他站段设施

配合干支线铁路建设，相应配置动车段（所）、客车整备所、机务折返段、车辆段、供电段、牵引变电所和综合维修段等相关设施。

（2）本线建设前提问题分析

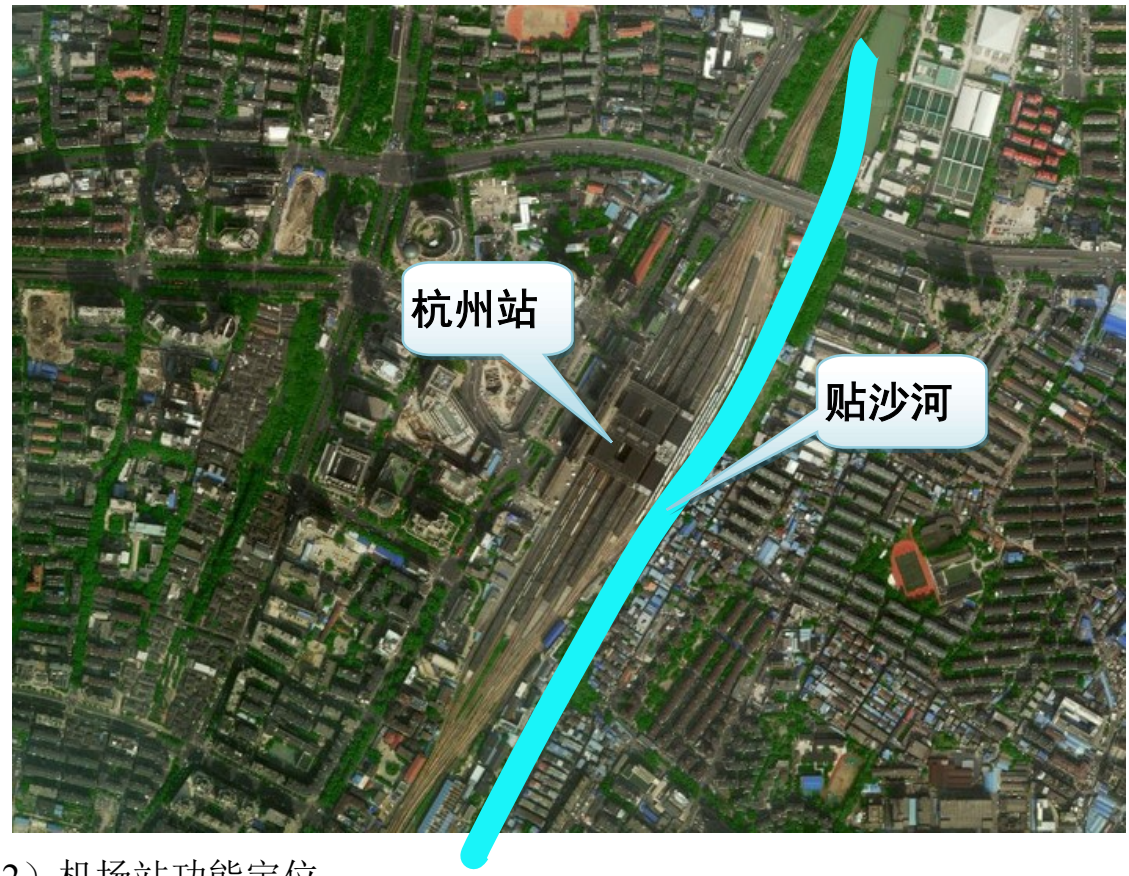
1）杭州站功能定位

杭州站是枢纽内的主要客运站，位于城市核心区，地理位置优越，是旅客出行最便利的选择。但由于车站位于城市高度发展的建成区，周边建

筑、构筑物密集，并且车站临近贴沙河，改扩建难度极大。

城市交通时间是影响旅客乘坐高铁出行意愿的重要影响因素之一，对于中短途旅客敏感度更高。杭州站位于城市中心，可达性好，能较好地结合缩短旅客铁路旅行时间和市内交通时间的要求。因此，为充分发挥杭州站的区位优势，将其改建为高铁站，是城市和铁路发展的共同需求。

本次研究，杭州站规划为高速动车始发终到站。



2）机场站功能定位

杭州萧山国际机场是是中国十大机场，世界百强机场之一。目前，年旅客发送量已近 3000 万人/年，旅客发送量在华东地区仅次于上海浦东及虹桥机场，与区域内其他机场相比，服务水平和服务能力优势非常明显。

杭州萧山国际机场直接与沪杭甬、杭金衢高速公路相连，与乍嘉苏、苏嘉杭高速公路相通，随着地铁 7 号线的建设运营，区域公路网络进一步

完善，萧山机场作为华东地区的重要交通枢纽初具雏形。

将快速铁路引入机场，并通过铁路快速客运网络联络全省、长三角、华东乃至更广阔地区，是进一步完善萧山机场交通多样形式，发挥综合交通枢纽功能，增强区域经济辐射和聚集能力的必然选择。

为了方便旅客的出行，机场站站位在平面和竖向位置的选择，应尽量实现与航空、公路、城市轨道交通无缝对接；车站的规模应满足客流聚集的需要，衔接方向应满足客流多向性要求。

3）江东过江通道和江东站功能定位

目前，杭州两岸的铁路货运均需通过钱塘江二桥，大量货物列车的穿城运行，不可避免地对杭州的城市环境造成影响，与杭州市的定位有矛盾。因此铁路货运通道的外迁，应纳入城市的战略规划。

货运通道的外迁，有东通道和西通道两种可能。从杭州铁路总图规划

来看，西过江通道衔接的相关线路均为客运线路；从城市规划来看，城市西部的定位是未来科技新城区，对于铁路货运要求不强烈，区域附近的杭州北站货场有充分的能力来满足相关要求；从路网构成来看，货车由主干线沪杭绕行至主干线浙赣、萧甬间的距离，西通道方案也较长。相比较而言，货物列车未来选择东通道更为有利。

未来杭州站客运功能改变，杭州枢纽普客作业，将优先由杭州东站和杭州南站来承担，但两站普客场规模受限。结合货运通道外迁，江东站有条件也有必要规划普客作业设施，作为对于城市普客系统的补强。

4.本线引入方案研究

目前杭州枢纽总图格局已基本确定，其客运站布局及远景分工也已进行了充分的研究论证，杭绍台铁路引入杭州枢纽，执行总图研究意见，并依据城市和铁路发展需求，分步实施。

（1）方案说明

根据绍兴地区线路走向方案研究，本线暂以沿既有通道引入方案贯通。

依据本线引入杭州枢纽不同的同步配套实施工程内容，可分为：

配套建设江东过江通道（方案 I）；

配套建设杭州西部客运通道（方案 II）；

配套建设望江门越江通道（方案 III）；

不同步配套枢纽相关改扩建设施等方案（方案 IV）

详见杭绍台铁路引入杭州枢纽方案示意图。

各方案同步配套实施工程简述

方案 I：新建正线长度约 225.51km（温岭至绍兴北），江东通道 35.8km

（绍兴北至江东站），绍兴北联络线 7.2km（单线）；绍兴北客专场（规模为 2 台 6 线）、机场站（规模为 1 台 4 线）、江东站一座（客专场规模为 2 台 6 线，预留普速场为 5 台 9 线），为减少过江货车对数，减少乔司编组站编解作业压力，预留江东技术作业站一座。

方案 II：新建正线长度约 250.51km（温岭至杭黄接轨点），东北联络线 15.8km（双线），西环线 49.8km（杭州西～杭黄接轨点），绍兴北联络线 7.2km。

方案 III：新建正线长度约 243.51km（温岭至杭州南站），杭州南至杭州长度约 15km（含望江门越江隧道），艮山门至杭州站联络线（单线长约 4.1km），杭甬场联络线 5.6km（单线）。

方案 IV：新建正线长度约 225.51km（温岭至绍兴北线路所），绍兴北联络线 7.2km。

（2）各方案适应性分析

1）同步配套建设江东过江通道（I）

杭绍台铁路动车，一部分开往杭州南站、东站，一部分开往江东站。

①本线引入杭州枢纽，同步建设江东过江通道并新建江东站，从铁路运营而言，新的过江通道建设，将缓解杭州枢纽近期内钱塘江 4 线桥通过能力趋向饱和，跨江动车通行能力受限的局面；大大缩短绍兴、台州、宁波方向的旅客去往上海的在途时分；也为未来货车外绕城市创造条件。新江东站的建设，一方面对于延缓杭州枢纽新客站建设时机意义重大；另一方面，江东站可办理枢纽南向发车，减少过江动车数量，进一步缓解过江能力紧张局面。

从发展的眼光来看，江东过江通道未来需要承担普速客货车的运营，

用于开行动车的能力不充裕，因此，杭州过江西通道仍然需要适时建设。

②从对于城市的影响而言，新江东站的建设，优化了城市客站布局，为江东组团的开发建设提供了基础设施的支撑；新机场站的建设，对于强化萧山国际机场的综合交通枢纽地位，发挥辐射聚集作用意义重大；货车外绕后，不但能优化城市环境，也为规划江东工业区提供了更优质的铁路运输服务条件。

③本方案对于绍兴、台州、宁波方向的旅客而言，去往杭州市在途时分较短，去往上海则可大量节省时间和费用，能直达机场，服务水平较高。

2）同步配套建设杭州西部客运通道（II）

杭绍台铁路动车，一部分开往杭州南站、东站，一部分开往杭州西站。

①本线引入杭州枢纽，同步建设杭州过江西通道，从铁路运营而言，新的过江通道建设，将大大缓解杭州枢纽近期内钱塘江 4 线桥通过能力趋向饱和，跨江动车通行能力受限的局面；杭州西站的建设，对于延缓杭州新客站建设时机意义重大。

杭州过江西江通道，是一条大能力的高速客车运输通道，该通道的建设，将在很长的时间内满足杭州枢纽过江动车开行要求，杭州过江东通道的建设时机将大大延缓。

②从对于城市的影响而言，杭州西站的建设，优化了城市客站布局，为杭州西部的开发建设提供了基础设施的支撑。

③本方案对于绍兴、台州、宁波方向的旅客而言，去往杭州市在途时分较长，服务水平相对低。

3）杭州枢纽同步配套建设望江门越江通道（III）

杭绍台铁路动车，一部分开往杭州南站、东站，一部分开往杭州站。

①本线引入杭州枢纽杭州站，同步建设望江门越江隧道并改扩建杭州站。从铁路运营而言，新的过江通道建设，将缓解杭州枢纽近期内钱塘江 4 线桥通过能力趋向饱和，跨江动车通行能力受限的局面；杭州站的改扩建，对于延缓杭州枢纽客运系统的改建有着十分重要的作用。

由于杭州站衔接线路标准不高，改造难度大的原因，杭州站不宜作为通过车站使用；而站场改扩建规模受限，则决定了车站到发动车能力有所局限；作为城区中心的客站，杭州站应承担各方向的动车始发终到任务。以上各因素决定了望江门越江隧道的通行能力不能充分发挥，因此还需要适时建设新的过江通道。

杭州站的普客运输功能，将优先由杭州东站、南站承担，但由于两站普客场规模限制，杭州普客系统未来仍需增建。

②从对于城市的影响而言，杭州站的改扩建，对于充分发挥杭州站的地理优势，提升城市交通品质有至关重要的作用。但由于客运站的数量未增加，杭州枢纽客运站布局未得到优化。

③对于绍兴、台州、宁波方向的旅客而言，本方案能直抵城市中心，服务水平最优。

4）不同步配套建设枢纽相关客运系统（IV）

杭绍台铁路动车，开往杭州南站、东站。

该方案仅利用枢纽既有客运系统现状富余能力，对于缓解过江通道压力、优化客站布局未起作用，对于城市的发展，贡献也不多。本线动车的开行，将受到杭州枢纽客运系统能力的制约，线路通行能力、客运功能也

难以发挥。

从杭州枢纽铁路客运系统能力来看，该方案的适应期最短。

（3）客站作业量及过江通道作业量

1）配套建设江东过江通道（I）

近期新建江东站、杭州西站，枢纽形成“五客站”（杭州站、杭州东站、杭州南站、杭州西站、江东站）。**杭州站**主要办理枢纽普速客车始发终到作业，部分上海、南京、合肥方向始发终到动车作业；**杭州东站**主要办理宁杭、沪杭动车作业及杭长、杭黄全部动车作业，杭甬客专、杭绍台铁路部分动车作业、部分普客通过作业；**杭州南站**主要办理杭甬、杭长、杭黄铁路间的折角动车及杭甬、杭黄、杭长去往杭州东方向的部分通过动车作业、部分普客通过作业；**杭州西站**主要办理沪杭城际动车作业。**江东站**办理上海与台州、部分杭绍台铁路动车作业。

近期枢纽客站作业量详见表 3-3-3。

表 3-3-3　　**近期杭州枢纽客站作业量表**

研究年度	车站	杭州站			杭州东站				杭州南站			杭州西站	江东站
		客专	普速	**合计**	杭甬场	杭长场	普速场	**合计**	客专	普速	**合计**	客专	客专
2030年	始发终到	73	7	**80**	73	101	26	**200**				80	31
	通过				94	81	8	**183**	19		**19**		17
	合计	**73**	**7**	**80**	**167**	**182**	**34**	**404**	**19**		**19**	**80**	**48**

近期枢纽过江通道行车量详见表 3-3-4。

表 3-3-4　　**杭州枢纽过江通道作业量表**

研究年度	钱江一桥	钱江二桥			钱江新桥		江东隧道	**合计**
	普速	普速	货车	合计	杭甬线	杭长线		
2030年	4	34	66	100	134	142	48	**428**

2）配套建设杭州西部过江西通道（II）

研究年度近期新建杭州西站，枢纽形成“四客站”（杭州站、杭州东站、杭州南站、杭州西站）。**杭州站**主要办理枢纽普速客车始发终到作业，部分上海、南京方向动车作业；**杭州东站**主要办理宁杭、沪杭的动车及杭长、杭甬客专的全部动车及杭黄、杭绍台铁路部分动车作业，部分普客通过作业；**杭州南站**主要办理杭甬、杭长、杭黄铁路间的折角动车作业及杭甬、杭黄、杭长去往杭州东方向的部分通过动车作业、部分普客通过作业；**杭州西站**主要办理沪杭城际、部分杭绍台、杭黄动车作业。

近期枢纽客站作业量详见下表。

表 3-3-5　　**近期杭州枢纽客站作业量表**

研究年度	车站	杭州站			杭州东站				杭州南站			杭州西站
		客专	普速	**合计**	杭甬场	杭长场	普速场	**合计**	客专	普速	**合计**	客专
2030年	始发终到	73	7	**80**	74	94	26	**194**				124
	通过				88	81	8	**177**	19		**19**	17
	合计	**73**	**7**	**80**	**162**	**175**	**34**	**371**	**19**		**19**	**141**

近期枢纽过江通道行车量详见下表。

表 3-3-6　　**杭州枢纽过江通道作业量表**

研究年度	钱江一桥	钱江二桥			钱江新桥		富阳大桥	**合计**
	普速	普速	货车	合计	杭甬线	杭长线	客专	
2030 年	4	34	66	100	134	129	61	**428**

3）配套建设望江门越江隧道（III）

近期新建杭州西站，枢纽形成“四客站”（杭州站、杭州东站、杭州南站、杭州西站）。**杭州站**主要办理枢纽各方向动车始发终到作业；**杭州东站**主要办理宁杭、沪杭、杭甬、杭长、杭黄、杭绍台铁路的部分始发终到和全部通过动车作业，部分普客作业；**杭州南站**主要办理杭甬、杭长、杭黄

铁路间的折角动车及杭甬、杭黄、杭长去往杭州东方向的部分通过动车作业、部分普客作业；**杭州西站**主要办理沪杭城际的动车作业。

近期枢纽客站作业量详见下表。

表 3-3-7　　**近期杭州枢纽客站作业量表**

研究年度	车站	杭州站	杭州东站				杭州南站			杭州西站	江东站
		客专	杭甬场	杭长场	普速场	**合计**	客专	普速	**合计**	客专	普客
2030年	始发终到	118	101	69		**170**				80	33
	通过		84	108		**192**	19		**19**		8
	合计	**118**	**185**	**177**		**362**	**19**		**19**	**80**	**41**

近期枢纽过江通道行车量详见下表。

表 3-3-8　　**杭州枢纽过江通道作业量表**

研究年度	钱江一桥	江东隧道			钱江新桥		望江门	**合计**
	普速	普速	货车	合计	杭甬线	杭长线	客专	
2030年		34	66	100	131	142	71	**444**

4）不同步配套枢纽相关改扩建设施（IV）

近期新建杭州西站，枢纽形成“四客站”（杭州站、杭州东站、杭州南站、杭州西站）。

杭州站主要办理枢纽普速客车始发终到作业，部分上海、南京、合肥方向动车始发终到作业；**杭州东站**主要办理部分宁杭、沪杭始发终到和通过动车作业，杭长、杭黄、杭甬客专和杭绍台铁路全部动车作业、部分普客通过作业；**杭州南站**主要办理杭甬、杭长、杭黄铁路间的折角动车及杭甬、杭黄、杭长去往杭州东方向的部分通过动车作业、部分普客通过作业。**杭州西站**主要办理沪杭城际动车作业。

近期枢纽客站作业量详见下表。

表 3-3-9 **近期杭州枢纽客站作业量表** 对/日

研究年度	车站	杭州站			杭州东站				杭州南站			杭州西站
		客专	普速	**合计**	杭甬场	杭长场	普速场	**合计**	客专	普速	**合计**	客专
2030年	始发终到	73	7	**80**	104	101	26	**231**				80
	通过				111	81	8	**200**	19		**19**	
	合计	**73**	**7**	**80**	**215**	**182**	**34**	**431**	**19**		**19**	**80**

近期枢纽过江通道行车量详见下表。

表 3-3-10 **杭州枢纽过江通道作业量表** 对/日

研究年度	钱江一桥	钱江二桥			钱江新桥		**合计**
	普速	普速	货车	合计	杭甬线	杭长线	
2030年	4	34	66	100	159	165	**428**

（3）推荐意见

杭州枢纽总图规划的三条过江通道（江东过江通道、杭州西部过江通道、望江门越江通道），五座客运站都是必要的。枢纽总图建设内容的逐次实施，不但是铁路运输形势发展的需要，更是杭州市社会经济的发展需要。

方案 IV，杭绍台铁路仅能利用杭州枢纽既有客运系统的富余能力（包括过江能力和客站能力）开行动车，对于枢纽而言，适应期短，也对杭绍台铁路通过能力形成了后方通道的制约，但是工程投资最节省，可进一步研究分析其利弊；方案 III，不但需要配套建设钱塘江越江隧道，还需要同步对杭州站改扩建，杭州站普客功能需外迁至杭州东站、南站，并配套建设客车和客机整备设备，工程项目多，内容复杂，同步实施有一定难度。由于以上原因，方案 IV、III 暂不宜作为贯通方案。

方案 I 和方案 II 都能缓解杭州枢纽的急需解决的过江通道能力问题，但在客站的分布上，对于城市的发展引领作用各不相同，难言优劣。但方

案 I 不但能缩短本线旅客去往杭州的在途时分，也能缩短去往上海方向的在途时分，工程造价也相对较少，相对具备一定优势。

综上分析，各方案均有继续研究的必要。本次研究以方案 I 作为贯通方案。

（四）跨杭州湾通道方案研究

跨杭州湾通道的选择对本项目的功能定位及走向方案均有一定的影响，因此我院联合大桥院对跨杭州湾通道方案进行初步的研究。

1. 现状跨杭州湾通道径路和能力分析

现状跨杭州湾通道主要是通过杭州枢纽内的过江通道完成，主要有钱塘江一桥（单线）、钱塘江二桥（双线）和钱塘江新桥（四线）组成，共七线过江，日均过江行车量 265 对（客 214 对、货 51 对），现状过江通道能力有一定富余。随着研究年度各线路的引入，枢纽过江客车近期 388 对，远期 618 对，过江货物列车近、远期分别将达到 66 对、79 对，较现状有大幅增加，既有客运过江通道能力不足，需结合新线引入，规划建设新的客运过江通道或跨海通道。

2. 新的跨杭州湾通道规划研究遵循以下原则

（1）根据相邻既有通道现状，结合区域城市发展，分析确定通道的定位和功能

（2）路网功能强大，通道衔接线路数量和方向较多，辐射范围广。

（3）径路短直，符合大能力通道的功能和定位。

3. 方案介绍

结合浙江省、铁路总公司意见及目前宁波地区铁路总图规划资料，我院联合大桥院主要结合规划通苏嘉铁路南延工程进行研究。系列方案主要有杭州枢纽江东通道（方案Ⅰ）、上虞通道（方案Ⅱ）和嘉甬通道（方案Ⅲ）。

Ⅰ方案说明

本方案自沪杭城际嘉兴南站利用既有线至桐乡站西侧区间引出，向南以隧道形式下穿钱塘江（兼顾客货共线，隧道约 16km），在大江东开发区设站，经萧山机场设站，往南在杭甬客专北侧新建客专场，向东并行至上虞北站。①近期疏解引入上虞北站，利用杭甬客专至终点宁波站，线路长度 190.1km，其中利用既有线 117.9km，新建正线长度 56.2km，联络线 32.6km，静态投资 163 亿元，嘉兴南至宁波运行 43 分钟；②远期从上虞北站东侧引出，新建线路至终点宁波西站，新建正线长度 71.8km，静态投资 122 亿元，嘉兴南至宁波西运行约 43 分钟。

本方案远期正线总建筑长度 128km，联络线建筑长度 32.6km，静态投资 286 亿元。

Ⅱ方案说明

本方案自沪杭城际嘉兴南站引出，向南并行嘉绍高速公路跨越钱塘江至杭甬客专上虞北站。①近期疏解引入上虞北站，利用杭甬客专至终点宁波站，线路长度 160.7km，其中利用既有线 82.1km，新建正线长度 78.6km，联络线共计长 43.5km，静态投资 209 亿元，嘉兴南至宁波运行 37 分钟；②远期从上虞北站东侧引入，新建线路至终点宁波西站，新建正线长度 71.8km，静态投资 122 亿元，嘉兴南至宁波西运行 34 分钟，跨海桥长 8.3km。

本方案近远期正线总建筑长度 150.4km，联络线长度 43.5km，静态投

资 331 亿元。

Ⅲ系列方案说明

本系列方案起点为沪杭城际嘉兴南站，研究了 3 个跨海桥址方案：①秦山镇南侧跨海经余姚至宁波西站（方案Ⅲ-1）；②秦山镇北侧跨海经慈溪至宁波西站（方案Ⅲ-2）；③并行沈海高速公路跨海经慈溪至宁波西（方案Ⅲ-3）。

方案Ⅲ-1 线路长度 139.7km，新建正线 139.7km，联络线合计 44.5km，静态投资 357 亿元，嘉兴南至宁波西运行 33 分钟，跨海桥长 18.7km；

方案Ⅲ-2 线路长度 134.1km，新建正线 134.1km，联络线合计 44.5km，静态投资 378 亿元，嘉兴南至宁波西运行 33 分钟，跨海桥长 27.8km；

方案Ⅲ-3 线路长度 138.9km，新建正线 138.9km，联络线合计 44.5km，静态投资 398 亿元，嘉兴南至宁波西运行 34 分钟，跨海桥长 31.6km。

4．方案综合分析及研究结论

（1）从通道的功能角度分析

江东过江通道：是杭州枢纽的东翼，未来定位为枢纽内高普兼容、客货兼顾的大能力通道，对于缓解客运主轴运输压力，完善枢纽格局具有意义，其作用更倾向于为杭州枢纽服务。

嘉绍过江通道：可同步兼顾沿海客专和杭绍台跨海的需求，辐射范围较广，功能相对强大。

嘉甬通道：主要为沿海客专服务，功能上主要为沿海客专服务。

（2）从衔接线路的方向和数量方面分析

三个方案江北均可衔接通苏嘉和沪乍杭，江南方案 Ⅰ 可衔接杭绍台铁

路、杭甬客专杭黄铁路、杭义温铁路；方案 II 主要衔接杭绍台铁路、杭甬客专和沿海铁路；方案 III 主要衔接沿海铁路。以此分析，方案 I 衔接数量和方向最多，方案 II、方案 III 次之。

（3）从吸引的经济发展点分析

嘉兴至台州节点间，Ⅰ方案吸引 11 处，可兼顾杭、绍、甬、台，且经过萧山国际机场，Ⅱ方案吸引 10 处，撇开了杭州，方案Ⅲ系列吸引 7 处。因此，方案Ⅰ较优；方案 II 同时兼顾绍兴、宁波两市的跨海需求，作用较为明显。

项目	城市名称		
	省会级城市	地级市	县级市
方案 I	杭州	绍兴、宁波	桐乡、萧山、上虞、余姚、嵊州、新昌、天台、临海
方案 II		绍兴、宁波	海宁、海盐、上虞、余姚、嵊州、新昌、天台、临海
方案 III		宁波	海盐、慈溪、奉化、宁海、三门、临海

（4）从运行时分分析

方案Ⅰ嘉甬运行 41 分钟，方案Ⅱ嘉甬运行 33 分钟，方案Ⅲ嘉甬运行 30 分钟。因此，方案Ⅲ较优；

（5）从对路网发展的影响角度分析

方案Ⅰ：是杭州枢纽的东翼，未来定位为枢纽内高普兼容、客货兼顾的大能力通道，对于缓解客运主轴运输压力，完善枢纽格局具有意义，其作用更倾向于为杭州枢纽服务。其建设虽从能力、运输组织上可承担跨海通道的客流，但从距离、时间上均不占优势，难以满足宁波、温台及以南沿海地区快速直达上海、江苏及以北地区的要求。从路网作用上，难以取代跨海通道，仍需建设跨海通道。

方案Ⅱ：可通过杭甬客专-嘉绍通道承担宁波与江苏、上海等北部地区客流，近、远期杭甬客专客车将分别达到115对、150对，杭甬客专能力可以满足远期要求；由于径路顺直、时间优势明显，可通过杭绍台铁路-嘉绍通道分流沿线及台州以远地区与江苏、上海等北部地区大部分客流，沿海铁路承担此部分功能明显减弱，近、远期杭绍台铁路客车将分别达到93对、127对，沿海铁路宁波至台州段44对、60对，可延缓沿海客专宁波至台州段的建设时机，同时杭绍台铁路也能发挥运能。综合考虑，该通道的建设既可有效的缓解杭州枢纽压力，也可以大大延缓江东过江通道和沿海客专宁波至台州段的建设时机。

方案Ⅲ：宁波、温台及以南沿海地区与江苏、上海等北部地区大部分客流均可通过沿海铁路-杭州湾跨海铁路完成，径路顺直，距离与方案Ⅱ基本相当，如沿海客专宁波-台州段不建设，该径路时间上较经杭绍台铁路-嘉绍通道无优势，需适时建设沿海客专宁波-台州段，工程投资大。同时，该方案无法吸引杭绍台铁路沿线地区以及杭州萧山大江东等地区。

（6）从利于通道建设角度方面分析

嘉绍通道服务辐射范围更加广泛，服务对象也更多，可以本项目更广泛地吸引社会资本投入，共担建设风险。有利于推进项目实施进程。

（7）从投资效益分析

方案Ⅰ近期投资163亿元、远期投资122亿元，合计286亿元；方案Ⅱ近期投资209亿元、远期投资122亿元，合计331亿元；方案Ⅲ系列投资受跨海桥投资差异较大，分别为357亿元、378亿元、398亿元。方案Ⅰ、Ⅱ近期投资较低，且远期可根据杭甬客专能力适时新建上虞北至宁波西段

线路，总投资也较低，且能兼顾杭州、绍兴。因此，方案Ⅰ、Ⅱ方案较优。

（8）从工程难度分析

方案Ⅰ越江长度最短，绍兴市对方案II桥位已规划预留通道，可实施性较强，方案Ⅲ系列跨海最长，且跨海桥位水文条件相对较差。因此，方案Ⅰ较优，方案II次之。

根据以上分析，由于通道的功能存在一定差异，难以互相完全替代，方案优势也各有千秋，难言优劣，本次研究暂不做定论，下阶段将结合本线的引入方案和相关路网发展及地方诉求做进一步研究。

方案综合比较表

方案	研究年度	段落		既有线（km）	新建线（km）	联络线（km）	跨海长度（km）	投资估算（亿元）	运营长度（km）	运行时分（分）	备注
方案Ⅰ：江东通道	近期	嘉兴南	宁波	117.9	56.2	32.6	2.9	163	190.1	43	隧道过江，速度暂按250km/h
	远期		宁波西		71.8			122	191.8	43	
方案Ⅱ：上虞通道	近期	嘉兴南	宁波	82.1	78.6	43.5	8.3	209	160.7	37	跨海桥梁设计速度暂按250km/h
	远期		宁波西		71.8			122	150.4	34	
方案Ⅲ-1：余姚通道	近期	嘉兴南	宁波西		139.7	44.5	18.7	357	139.7	33	跨海桥梁设计速度暂按250km/h
方案Ⅲ-2：慈溪通道	近期	嘉兴南	宁波西		134.1	44.5	27.8	378	134.1	33	跨海桥梁设计速度暂按250km/h
方案Ⅲ-3：并行沈海高速通道	近期	嘉兴南	宁波西		138.9	44.5	31.6	398	138.9	34	跨海桥梁设计速度暂按250km/h

（五）重大线路方案

1．绍兴至嵊州段线路方案

（1）方案控制因素

1）**绍兴市城市规划：**根据《绍兴市城市发展战略纲要（2014 年-2030 年）》，绍兴市规划区范围包括越城区、柯桥区、上虞区的全部行政区域范围，总用地面积为 2942 平方公里；城市发展方向采取集中紧凑的发展原则，越城区向东向西向北、柯桥区向东向北、上虞区向西向北发展，改善松散用地布局状态，促进越城、柯桥、上虞三区相互融合、提升发展，增强城市的集聚力和辐射力，带动周边城镇发展。

2）**沿线经济据点：**绍兴至嵊州段沿线主要经济据点有绍兴市越城区、上虞区（东关镇）、王坛镇和三界镇。

3）**沿线主要环境敏感点：**主要有舜江源省级自然保护区、曹娥江省级风景名胜区、前岩水库饮用水水源一级保护区。

4）**沿线不良地质：**主要分布在嵊州市北侧地质灾害易发区。

结合沿线城镇分布，现状及规划路网布局，自然保护区，不良地质分布等，研究了沿上三高速公路方案（方案Ⅰ）和经王坛镇取直方案（方案Ⅱ），详见“绍兴至嵊州段线路走向方案示意图”。

（2）方案说明

1）**方案 I：**线路自杭甬客专绍兴北站东侧引出，经上虞区东关街道并行上三高速公路往南、经嵊州市三界镇至嵊州新昌站。

该方案新建线路长 80.569km，新建双线桥 15 座 44.75km，新建双线隧道 10 座 23.732km，桥隧比例 85.00%，工程静态投资约 114.01 亿元。

2）**方案 II：**线路自杭甬客专绍兴北站东侧引出，经王坛镇至嵊州新昌站。该方案新建线路长 73.664km，新建双线桥 13 座 31.738km，新建双线

隧道 13 座 34.715km，工程静态投资约 110.35 亿元。

（3）方案经济技术比较

表 3-5-1　　经济技术比较表

项目名称	单位	方案 I	方案 II
线路长度	km	80.569	73.664
桥梁合计	座-延长米	15-44750	13-31738
隧道合计	座-延长米	10-23732	13-34715
桥隧比	%	85.00	90.21
工程投资	亿元	114.01	110.35
差额	亿元	3.66	

（4）优缺点分析及研究结论

从与城市规划结合角度分析，结合绍兴市关于柯桥、越城、上虞三区融合 “越城区向东向西向北、上虞区向西向北发展” 的规划和关于杭绍台铁路走向应减少对城市的分割、绕避风景名胜区、沿上三高速公路往南走行的意见，方案Ⅰ线路并行杭甬客专至上虞区沿上三高速公路往南，符合绍兴市政府意见；方案Ⅱ线路从越城区穿过，对越城区和上虞区的融合发展有一定的分割影响。因此，方案Ⅰ较优。

从吸引客流角度分析，绍兴至嵊州距离约 80km，结合本线技术标准，考虑在该区间设置 1 个车站。方案Ⅰ经上虞区、章镇镇、三界镇三地，上虞区为相对较大的经济据点，应优先作为设站点，考虑在东关街道设站，以充分吸引上虞区客流；方案Ⅱ经平水镇和王坛镇两处经济据点，规模均较小，考虑在王坛镇设站，而镇四周高山环绕，距离周边经济据点较远，客流吸引能力弱。因此，方案Ⅰ较优。

从线路长度和投资角度分析，方案Ⅰ比方案Ⅱ线路长 7km，投资高 3.66 亿元。方案Ⅱ较优。

从建设条件分析，方案Ⅰ与上三高速公路、G104 国道共通道，交通条件便利，地形条件相对较好，施工组织条件较优。

综上所述，沿上三高速公路方案对城市规划影响小，符合绍兴市政府

意见，客流吸引能力强且施工组织条件较优，故予以推荐。

2．嵊州至天台段线路方案

结合线路走向和地形条件研究了嵊州新昌站方案（方案Ⅰ，嵊州和新昌之间设站）和嵊州、新昌分别设站方案（方案Ⅱ）。

（1）方案控制因素

1）沿线经济据点

主要有嵊州、新昌和天台，其中，嵊州与新昌趋于同城发展，已基本连成整体。

2）沿线交通状况

拟建金甬铁路基本呈东西走向，在嵊州市和新昌县两地分别设站。其中，嵊州与新昌趋向同城发展，已基本连成整体，嵊州站拟建于嵊州市茶坊村附近。

沿线主要道路有常台高速公路，基本与本项目走行平行。在建杭绍台高速公路离本线航空线较远，不控制本线走向。

3）环境敏感点

主要有天竺湖风景区、黄芝岭水库饮用水水源保护区，沿航空线两侧分布，对线路走向的顺直性影响较小。

4）不良地质分布

地质灾害易发区分布在新昌县和天台县交界，区内上第三系上新统玄武岩中硅藻土夹层，遇水极易软化、崩解，失水收缩，在玄武岩台前缘的缓坡区，易造成山前残坡积碎石土顺硅藻土层面滑动，形成滑坡或不稳定斜坡。

（2）方案说明

1）方案Ⅰ：嵊州新昌合站方案

结合金甬铁路在嵊州市和新昌县内的走向和站位，本线拟与金甬铁路

在茶坊庄附近集中设站，降低运营管理成本。往南沿常台高速公路西侧并行至天台站。线路长度 34.3km，投资 54.45 亿元。

2）方案Ⅱ：嵊州、新昌分别设站方案

线路在嵊州、新昌分别设站后，往南在常台高速公路东侧并行至天台站。线路长度 41.04km，投资 72.77 亿元。

（3）优缺点分析

从车站分布角度

分设车站方案两站间距仅 10km，就本项目的功能定位、设计标准而言较不合理；合设车站有利于提高客车停站频次，降低运营管理成本。

从方便旅客乘降的角度

合站方案距离嵊州市约 4km、新昌县约 9km；分别设站方案嵊州站距离嵊州市 2.5km、新昌站距离新昌县 1.5km，出行距离较短。因此，分别设站略优。

从线形条件分析

新昌县城市沿东西向分布，与本段航空线基本垂直，分别设站将导致线形曲折，线路展长 6.7km。因此，合站方案较优。

从工程投资分析

分别设站线路展长，设站条件较差，工程投资增加 18.32 亿元。

综上所述，嵊州新昌合站方案符合地方政府意见；与金甬铁路站位集中，降低了运营管理成本；线路走向顺直，工程投资低。故**推荐采用嵊州新昌合站方案**。该方案与常台高速公路基本并行，由于常台高速公路在新昌、天台交界处的地质灾害易发区时依地势傍山而行，线形迂回，线路难以完全并行，因此针对本线与常台高速公路的关系，研究了并行常台高速西方案（方案Ⅰ-1）和两穿常台高速方案（方案Ⅰ-2）。

方案Ⅰ-1

于常台高速西向南走行，在经过不良地质高易发区时与高速公路局部并行，线形迂回，绕避不良地质后抵达比较终点。线路长度 34.3km，新建双线特大桥 1 座长 1.028km，双线大桥 4 座长 0.713km，双线隧道 7 座长 32.064km，桥隧比例 98.56%，工程投资约 54.45 亿元。

方案Ⅰ-2

在经过不良地质高易发区时择机两次与常台高速公路立交，之后并行至比较段落终点。线路长度 34.026km，新建双线大桥 6 座长 1.505km，双线中桥 2 座长 0.174km，双线隧道 9 座长 31.756km，桥隧比例 98.26%，工程投资约 54.24 亿元。

方案优缺点分析及推荐意见

◆与不良地质的关系

方案Ⅰ-1 并行于常台高速公路西侧，在地质灾害高易发区段以深埋隧道形式下穿滑坡体；方案Ⅰ-2 其中一处跨越以桥梁形式上跨常台高速公路，桥梁两端隧道埋深较浅，下阶段需加强工程地质勘测，验证本线与滑坡面相对高程关系，以采取合理的工程措施确保工程和运营安全。方案Ⅰ-1 略优。

◆从工程实施难度分析

由于高速公路与本线走向基本一致，两穿常台高速方案与高速公路跨越角度较差，桥梁段需采用较大的跨度、隧道段应采取工程措施约束公路隧道的下沉，有一定施工风险，工程实施难度较大，需要征求高速公路管理局意见。方案Ⅰ-1 略优。

方案Ⅰ-2 较方案Ⅰ长度仅缩短约 300m，取直效果不明显，施工风险、实施难度均较大，且需进一步地质勘探验证滑移面位置和高程。因此，综合比选后**推荐常台高速公路西方案。**

3．天台至临海至台州段线路方案

临海市是浙江省台州市代管县级市，位于浙江沿海中部，长三角经济圈南翼，东连东海、西接仙居、南连黄岩、北靠天台，台州地区经济、文化、交通中心，台州副中心城市。区域铁路主要包括甬台温铁路、在建金台铁路、规划沿海高铁。甬台温铁路临海站、在建金台铁路在临海南站办理客运。临海市域的线路走向是本段走向方案的重点之一。

根据前文“台州地区接轨方案研究”论述内容，本项目采用外包甬台温铁路引入临海站方案，但整体线形不顺直，因此，结合区域路网布局、车站分布、城市规划，重点研究了甬台温临海站合场方案、甬台温临海站高架取直方案、新设临海中心站取直方案和金台线临海南站并场方案。

（2）方案说明

方案 I：甬台温临海站合场方案自临海市北侧跨沈海高速和省道 S214，之后外包引入甬台温铁路临海站；出站并行既有甬台温铁路折向东，在台州市公安驾校东侧跨在建金台铁路头门港支线和金台高速，跨椒江至比较段落终点。线路长度 71.3km，新建单线特大桥 4 座长 14.435km，单线大桥 6 座长 1.701km，双线特大桥 9 座长 13.522km，双线大、中桥 10 座长 2.24km，单线隧道 4 座长 2.11km，双线隧道 25 座长 39.517km，桥隧比例 93.30%，工程投资约 82.85 亿元。

方案 II：甬台温临海站高架取直方案在临海市北侧跨 S214 省道和沈海高速公路，斜交跨越临海站，在临海站北侧站台端新建高架车站，新建站房共用；出站后避绕牛头山水库饮用水水源保护区，跨省道 S327 向东南，在台州公安驾校东侧跨在建金台铁路头门港支线和金台高速，跨椒江至比较段落终点。线路长度 64.306km，新建四线特大桥 1 座长 1.455km，双线特大桥 11 座长 19.365km，双线大、中桥 8 座长 1.39km，双线隧道 18 座长 39.898km，桥隧比例 96.58%，工程投资约 76.96 亿元。

方案 III：新设临海中心站取直方案自新建天台站引出，沿航空线取直，两跨始丰溪向东南，绕避西北水厂饮用水水源保护区、梅岙水库饮用水水源一级保护区后进入临海市区，在东方大道和临海大道间，铁路大道南侧新建临海中心站；出站后向东南方向先后跨沈海高速、甬台温铁路和省道 S327，在台州公安驾校东侧跨在建金台铁路头门港支线和金台高速，跨椒江至比较段落终点。线路长度 63.416km，新建双线特大桥 13 座长 19.895km，双线大、中桥 7 座长 1.63km，双线隧道 20 座长 36.959km，桥隧比例 92.22%，工程投资约 73.93 亿元。

方案Ⅳ：在建金台铁路为单线客货共线铁路，在临海市设临海南站，距离市中心约 4km，市内交通出行便捷。本线在金台线临海南站并场设置，运营管理集中，距离市中心较近。但金台铁路标准低，本线与之并行易出现夹心地；受金台高速和国道 G104 控制，临海南站引入条件困难；本线受地形控制在临海南至台州站区间限速，线形不顺。因此，研究后舍弃。

（3）方案技术经济比较

表 3-5-2　　**经济技术比较表**

项目名称	单位	方案 I	方案 II	方案 III
线路长度	km	71.3	64.306	63.416
桥梁合计	座-延长米	29-31898	20-22210	20-21525
隧道合计	座-延长米	29-41627	18-39898	20-36959
桥隧比	%	93.3	96.58	92.22
工程投资	亿元	82.85	76.96	73.93
联络线工程			24.6	24.6
合计	亿元	82.85	101.56	98.53
差额	亿元		18.71	15.68

（4）方案优缺点分析及推荐意见

从符合地区总图规划角度分析

根据前文“台州地区接轨方案研究”论述内容，临海站宜与甬台温铁路合场，互联互通。方案 I 符合地区总图规划要求，方案 II、III 未能实现互联互通，为实现运输目的，需同步建设联络线，工程代价大。由此分析，

方案 I 较优。

从对城市规划的影响分析

方案Ⅰ在临海市线路基本上并行既有甬台温铁路，对城市规划影响最小；方案Ⅱ在临海站西侧局部穿越城区，方案Ⅲ线路中穿城市规划区，因此两方案均对城市总体规划布局有不同程度的影响。因此，方案Ⅰ较优。

从方便旅客乘降角度分析

方案 I 和方案 II 均利用既有临海站位，距离市中心较远（约 12km），且与城市之间有高速公路阻隔，而新建临海中心站距离市中心约 7km，规划汽车总站和市域轨道交通线与新站毗邻，中长途换乘便利。因此，方案Ⅲ较优。

从工程实施难度角度分析

方案Ⅰ外夹引入临海站，既有站改建工程较大，对既有线运营产生影响，施工过渡存在一定困难；方案Ⅱ在既有站咽喉区新建高架站，施工难度和风险较大；方案Ⅲ在城区新建车站，征拆难度大。因此，三方案工程实施均有一定难度。

从降低运营管理成本的角度分析

方案Ⅰ、Ⅱ与既有站运营集中管理，可充分利用既有设备，节约运营成本；方案Ⅲ需增加新站运营设备和运营管理成本。方案Ⅰ、Ⅱ较优。

综上所述，甬台温线临海站合场方案符合地区总图规划要求，对临海市规划影响小，可充分利用既有设备，便于运营管理，节省运营成本。故本段走向方案**推荐甬台温临海站合场方案**。

4．台州至温岭段线路方案

根据前文对台州地区引入方案研究结论，推荐采用新建通道、新建台州中心站方案。本次研究结合台州城市规划、用地规划、既有和综合交通枢纽规划等因素，对台州中心站选址和经椒江区的线路走向进行重点研究。

（1）影响线站位方案的主要控制因素

1）跨越椒江桥位的选择

椒江为四级航道，通行 3000 吨海轮，通航净空、净宽要求 32.5×180 米。根据《内河通航标准》，两座水上建筑物的轴线距离应大于代表船队长度与代表船队下行 5min 航程之和，经计算，最小轴线间距约 3.1km；另外，根据该规范“5.1.2 4 当采取工程措施不能满足通航条件时，应加大水上过河建筑物跨度或采取一孔跨过通航水域。”的规定，研究结合地方站位的跨江线位。

2）拟建市域轨道交通线

拟建轨道交通 S1 线和 S2 线在台州中心站附近设换乘站，构建综合交通枢纽。

3）台州电业局 220kV 变电站

羊头山西侧山脚有 220kV 变电站一处，按照台州市供电公司意见，变电站周围应预留增加电力线路的条件，围墙外 200m 范围内原则上不同意新建构筑物。

4）羊头山公墓群

羊头山西侧已建成公墓群约 103 亩，分布较为密集。

5）妇女儿童医院

在建医院位于上北山村在建内环东路东侧、上马后大村西侧。建筑规划面积约 35335m^2。

6）植物雕塑园

2015 年已建成植物园位于井马水库东侧，建筑规划面积 1388812m^2。

7）椒江区及东山片区规划

根据 2011 年 11 月椒江东山片区概念规划，拟在上椒公路南侧开挖 900 亩东山湖，周边土地进行土地开发。

8）路桥区行政中心规划

路桥区拟建行政中心位于财富大道，在建路桥北路，规划南山路和路桥大道之间。

（2）方案说明

根据跨椒江桥位和台州中心站选址，研究了三个系列的走向方案。系列Ⅰ：椒江一桥西侧 2.1km 跨椒江站位选址方案；系列Ⅱ：椒江一桥西侧 3.1km 跨椒江站位选址方案；方案Ⅲ：椒江一桥东侧 5.5km 跨椒江站位选址方案。

其中方案Ⅲ线路跨椒江后往南经过椒江区滨海聚集区，之后折向西经黄岩机场，至路桥区。由于方案距离航空线较远、线路走向迂回，线路经路桥区拆迁量较大。因此，研究后舍弃。

1）Ⅰ系列方案研究

结合台州城市规划、产业布局和综合交通规划等因素，研究了市府大道北站位方案（羊头山站位方案，方案Ⅰ-1）、市府大道南 0.3km 方案（方案Ⅰ-2）、市府大道南 1.3km 方案（方案Ⅰ-3）。

方案Ⅰ-1 在羊头山削山设站，有利于带动周边土地的升值。方案的主要不足：需搬迁羊头山东侧的公墓群和西侧 220KV 变电站，政策处理难度较大；车站范围需平整山体，土石方工程较大；车站南端线路受技术标准限制，对东山湖片区规划有切割。

方案Ⅰ-2 在市府大道南 0.3km 处设台州中心站，设站条件较好，以隧道形式穿越羊头山，规避对 220KV 变电站和公墓群的拆迁影响，并对已建成的下北山村安置小区、在建妇女儿童医院、东山湖片区规划和植物雕塑园均进行了避让。

方案Ⅰ-3 在市府大道南侧东山湖规划北侧设站，从台州市三区的绿心位置来看，车站设在上椒线附近对三区出行距离较为均衡。但线位南移对

椒江区东山湖片区规划和路桥区新行政中心规划影响较大。

Ⅰ系列方案优缺点分析及推荐意见

①从与城市规划的角度，方案Ⅰ-1 和Ⅰ-3 分别对东山湖片区、路桥行政中心规划有一定影响；方案Ⅰ-2 与规划配合较好；

②与市域轨道交通的结合，方案Ⅰ-1 在搬迁公墓群和 220kV 变电站后，市域轨道交通换乘站设站条件较好，与本线的交叉关系容易处理；方案Ⅰ-3 距离城市主干道超过 1km，不利于交通换乘；方案Ⅰ-2 车站位置、市域轨道交通线和城市主干道距离较近，有利于无缝换乘。

③从拆迁工程的角度，方案Ⅰ-1 需拆迁公墓群和 220KV 变电站；方案Ⅰ-2、Ⅰ-3 以隧道形式穿越羊头山，无需拆迁公墓群和 220KV 变电站；

综上所述，方案Ⅰ-2 拆迁小，与城市规划配合好，与市域轨道交通无缝衔接。因此，本系列**推荐采用Ⅰ-2（市府大道南 0.3km 方案）**。

2）Ⅱ系列方案研究

受台州中心站设站条件、椒江桥位和平纵断面等因素限制，本线在市府大道南侧设站将引起路桥区主城的大量拆迁，切割路桥区行政中心规划，社会稳定风险较大，政策实施难度大。因此，本系列方案考虑在市府大道北侧设站。结合在建内环东路的位置及避让台州市恒利 220KV 变电站等控制点，研究了在建内环东路东侧方案（方案Ⅱ-1）和在建内环东路西侧方案（方案Ⅱ-2）。

方案Ⅱ-1 站址位于葫芦岙附近，受互通及平面技术要求限制，于在建内环东路东侧穿越在建妇女儿童医院。

方案Ⅱ-2 站址位于葫芦岙附近，为绕避在建妇女儿童医院，于在建内环东路西侧走行，线路经由上北山村、前进村、拟建井马安置小区、植物雕塑园等，拆迁量较大。

Ⅱ系列方案优缺点分析及推荐意见

①与地方规划的相容性

Ⅱ-1 方案由于本线与市政道路的平面技术条件差异较大，线路与内环东路无法严格并行，导致内环东路、市府大道和杭绍台铁路之间存在约 250 亩夹心地，规划用地切割严重；受内环路已建互通匝道影响，本线从在建妇女儿童医院中间穿过。

Ⅱ-2 方案走行于台州市中心城区内环路西侧，邻靠居民区，拆迁量较大；且对近年刚投入使用的植物雕塑园和拟建的井马安置小区均切割较为严重，需调整安置小区布局及相关配套。

从城市规划的角度，两方案对城市总体规划布局影响均较大，由于方案 II-2 线路位于城市内环路外侧，且并行河道，尽管拆迁较大，但从长远规划角度看，方案略优。

②与内环东路的交叉跨越关系

方案Ⅱ-1 跨越内环东路角度小，跨越点位于曲线段且温度跨超过不设轨温伸缩调节器的阈值，不满足轨温伸缩调节器的设置条件，因此需对内环东路做调整以适应铁路桥墩跨度，方案Ⅱ-2 与内环东路不交叉。

故本系列方案推荐方案Ⅱ-2。

（3）两系列方案优缺点分析及研究结论

表 3-5-3 **经济技术比较表**

项目名称	单位	方案 I-2	方案 II-2
线路长度	km	34.6	33.71
桥梁合计	座-延长米	13-21611	12-21919
隧道合计	座-延长米	14-11726	9-11135
桥隧比	%	96.3	98.04
工程投资	亿元	71.48	74.80
差额	亿元		3.32

从椒江桥位条件分析

方案Ⅱ-2 符合《内河通航标准》关于水上过河建筑物选址的一般规定；方案Ⅰ-2 需按《内河通航标准》特殊情况研究增加通航孔跨度，并征求水

利部门意见。因此，方案Ⅱ-2 较优。

从台州市规划相容性分析

方案Ⅰ-2 车站选址于台州市规划预留用地范围，且整体走向对规划影响较小，符合台州市政府意见。

从台州中心站设站条件分析

方案Ⅰ-2 车站附近地形开阔，有利于综合交通枢纽的建设和城市综合开发。

方案Ⅱ-2 受台州中心站规模、椒江通航水位、平纵断面等因素控制，车站处于半填半挖地段，其中高架段落与地面高差在 25m 以上，挖方在 27m 以上，设站条件较差。

对城市征拆影响角度分析

方案Ⅰ-2 需拆迁 2 处码头，沿线以零星拆迁为主；同时以隧道形式下穿羊头山，对变电站干扰较小。

方案Ⅱ-2 需拆迁 4 处码头，整体搬迁绿心变电站及相关输电线路，拆迁难度大，同时还造成上北山村、前进、中村局部拆迁，拟建井马安置小区需重新选址。

方案Ⅰ-2 较优。

对环境敏感点的影响

方案Ⅰ-2 从植物园西侧经过，方案Ⅱ-2 邻靠居民区，且穿越植物雕塑园。方案Ⅰ-2 较优。

经综合分析，方案 I-2 符合地方规划，有利于综合交通枢纽的规划建设、方便旅客集疏运，征拆影响相对较小。因此，推荐方案Ⅰ-2（市府大道南 0.3km 设站方案）。

5．杭州枢纽相关工程

结合杭州枢纽总图规划，根据杭甬客专能力适应性情况及规划沪乍杭

铁路建设时机适时配套建设杭州枢纽江东通道，并作为本项目引入杭州枢纽相关工程。本次就江东通道绍兴北站至江东站段走向方案主要研究了经萧山机场方案（Ⅰ系列方案）和不经萧山机场方案（Ⅱ系列方案）。

（1）方案控制因素

1）大江东产业聚集区关于杭州枢纽江东通道规划

根据《杭州大江东产业聚集区分区规划》（2015-2030 年），杭州枢纽江东通道并行苏绍高速公路，在大江东产业聚集区新湾镇设站。

2）萧山机场地铁规划

杭州萧山国际机场是浙江省第一空中门户，是中国内地五大航空口岸、十大机场和世界百强机场之一，2014 年运送旅客超过 2500 万人次。目前旅客可通过机场大巴、公交、出租车等公共交通进出机场，到 2022 年，还可乘地铁进出。根据公告，1 号线三期和 7 号线将直达萧山机场。

（2）方案说明

1）Ⅰ系列方案研究了机场西侧设站方案（方案Ⅰ-1）和下穿机场设站方案（方案Ⅰ-2）。

方案Ⅰ-1 在机场西侧迎宾大道附近设站，距离机场导航台约 3km，需征求相关运营管理部门意见，线路长 35.8km，总投资 72.89 亿元；方案Ⅰ-2 利用预留地铁通道能直达机场候机大厅下部，方便旅客“零换乘”，但需调整地铁规划，并征求杭州市意见，线路长 35.3km，总投资 84.19 亿元。

本系列 2 个方案线路长度相差不大，方案Ⅰ-1 不占用地铁规划通道，可实施性较强，因此，本系列暂推荐方案Ⅰ-1。

2）Ⅱ系列方案研究了沿苏绍高速公路方案（方案Ⅱ-1）和沿规划头蓬快速路方案（方案Ⅱ-2）。

①方案说明

方案Ⅱ-1 从绍兴北站北侧车场引出后，采用小半径折向北沿镜水路，

跨杭州湾环线高速公路后并行苏绍高速公路至比较终点，线路长 27.1km，总投资 55.99 亿元。

方案Ⅱ-2 从绍兴北站北侧车场引出后，沿规划头蓬快速路并行至苏绍高速公路至比较终点，线路长 29.3km，总投资 59.95 亿元。

②Ⅱ系列方案优缺点分析及推荐意见

方案Ⅱ-1 沿苏绍高速公路段落较长，沿线拆迁少，但出站需限速运行；方案Ⅱ-2 并行规划道路尚未实施，拆迁量较大；但本方案不限速，并行规划道路与用地规划配合好。方案Ⅱ-1 线路短直，沿线拆迁少，故本系列推荐方案Ⅱ-1。

（3）综合分析及结论

从吸引客流的角度，方案Ⅰ-1 经过的萧山机场中国内地五大航空口岸、十大机场和世界百强机场之一，地铁和高铁的引入能促成综合性的交通枢纽，对周边城市客流吸引能力强，同时江东站距离杭州市区较近，客运功能较强；方案Ⅱ-1 离市中心较远，机场与高铁站之间需换乘地铁，客流吸引能力相对较弱。方案Ⅰ-1 较优；

从杭州大江东产业聚集区分区规划的相容性和大江东管委会关于站位的意见来看，方案Ⅱ-1 较优。

从线路长度和工程投资来说，方案Ⅱ-1 线路短 8.7km，投资节省 16.9 亿元，方案Ⅱ-1 较优。

经综合分析，考虑经机场方案客流吸引能力强，有利于打造综合交通枢纽，同时江东站作为杭州枢纽规划五客站之一，距杭州城区较近，有利于发挥辅助客站功能，因此暂**推荐经萧山机场西侧设站方案**。

（六）线路局部方案

1．经曹娥江风景名胜区方案

曹娥江风景名胜区为省级风景名胜区，总规划面积为40平方公里，航空线穿越景区核心区。结合绍兴市政府意见，从环境选线、经济选线、减少拆迁等原则研究了局部明线穿越景区方案和隧道穿越景区方案。

（1）方案控制因素

1）曹娥江风景名胜区核心区范围横贯本线，范围较大难以绕避，采用隧道下穿方式能减少对景区的破坏。

2）小舜江水库上游坝址控制流域面积460平方公里，总库容2.35亿立方米，水面面积14平方公里，设计日供水规模达100万吨，属国家大（Ⅱ）型水库，是浙江省重点建设工程。

3）东关站选址及车站两端民房和企业对线路走向影响。隧道进出口位置对车站南端长塘镇的拆迁影响较大。

（2）方案说明

1）方案Ⅰ-**隧道穿越景区方案：**线路出东关站后穿越长塘镇塘里村，以隧道形式穿越景区核心区后，跨越小舜江至方案比较终点。线路长度14.8km，工程投资19.47亿元。

2)方案Ⅱ-**局部明线穿越景区方案：**线路出东关站后从东关镇东侧经过，以隧道形式穿越景区核心区，期间有 2 段明线，跨越小舜江至方案比较终点。线路长度14.9km，工程投资18.178亿元。

（3）方案优缺点分析及推荐意见

方案Ⅰ线路中穿塘里村，引起约 43000m^2 拆迁；方案Ⅱ经过环保区有两段明线，但绕避了塘里村。

方案Ⅰ拆迁量较大，工程投资高1.292亿元，但对核心景区影响小。因此，本次研究后**推荐隧道穿越景区方案。**

2．嵊州新昌站站位方案

嵊州市目前规划拟建金甬铁路，设计标准为160km/h预留200km/h条

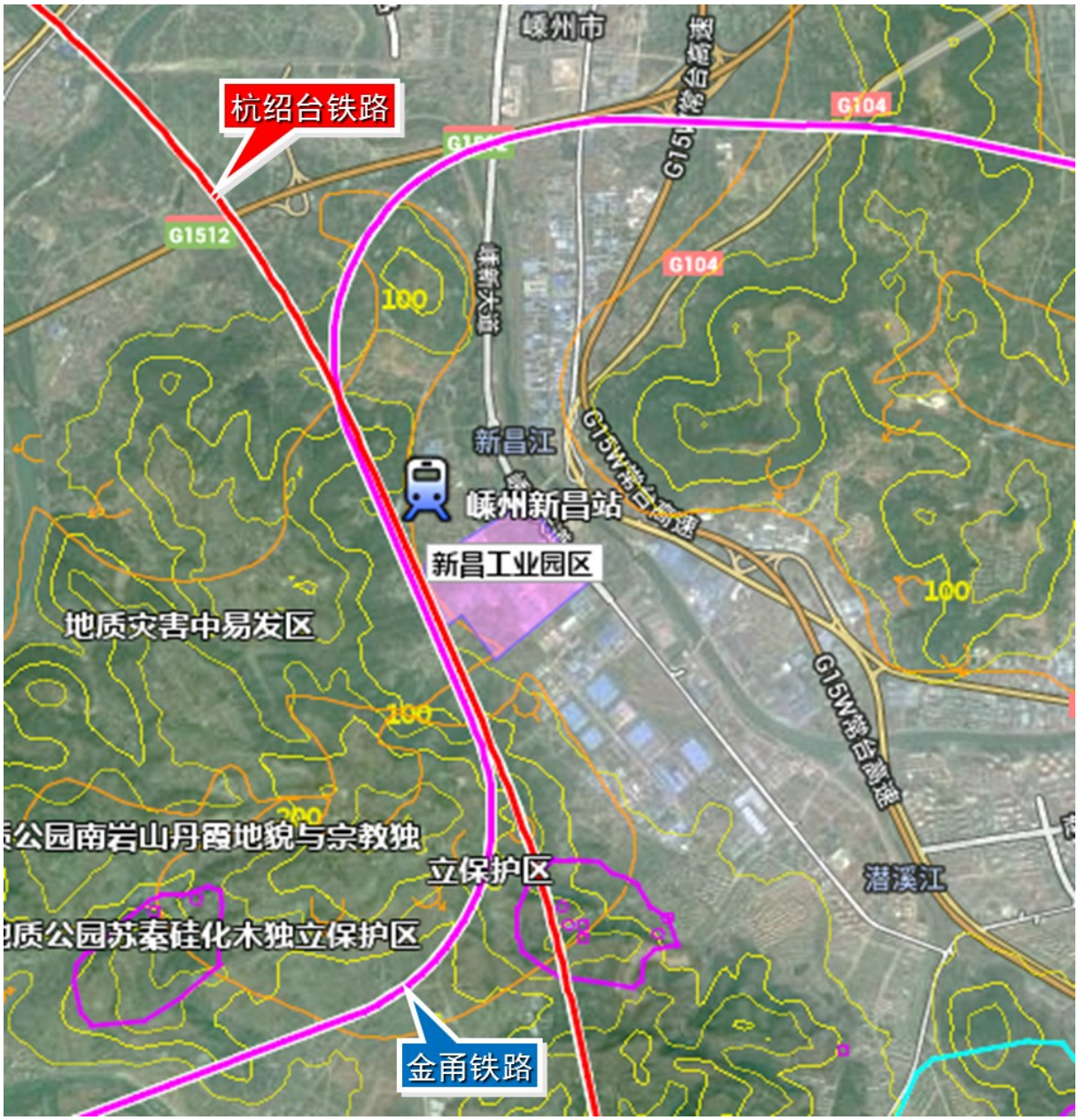
件双线电气化客货混铁路，境内走向呈东西向，设嵊州、新昌 2 站，嵊州站拟建站址在茶坊村附近，本线走向与之基本上呈“十字”交叉。经现场踏勘，茶坊村位于嵊州市和新昌县交界附近，本线在嵊州市考虑兼顾市、县设站，站位设在茶坊村附近较为合适；另外，针对“十字”交叉的铁路车站运营集中管理，国内已有上饶站的成功案例。基于上述思考，本线嵊州新昌站站位主要研究了杭绍台、金甬并场方案和杭绍台、金甬铁路立交合用站房方案。

（1）方案说明

1）并场方案研究

从两线技术标准差异来看，金甬铁路平曲线半径较小，能更好的配合杭绍台铁路线路走向；而杭绍台铁路纵坡较大，能更好的配合金甬铁路的车站标高。因此，并场方案从两线的技术标准特点进行了站位选址方案。

根据地方政府意见，杭绍台铁路经茶坊村西侧、丰收水库东侧设站；两线并场方案研究了金甬铁路**北绕改线和南绕改线方案**：北绕方案与甬金高速公路并行跨嵊新大道后往南折回茶坊村，于杭绍台铁路西侧分场并站。本方案金甬铁路线路较为迂回，展线系数约 1.26，线路展长约 6km，对嵊州市城区切割；金甬铁路南绕方案展线系数约 1.28，线路展长约 6.2km，由于新昌县为东西向分布，对新昌县切割较北绕方案更严重，且拆迁量较大，地方政府强烈反对。因此，研究后将两方案均舍弃。



2）杭绍台、金甬铁路立交合用站房方案研究

本方案研究重点为处理为两线的交叉跨越关系。从地形地物来看，金甬铁路受 G104 国道、新昌江通航水位等控制和技术标准限制，嵊州站需建成高架站。而本线标准较高，上跨金甬铁路安全性较好。因此，从工程代价及原铁道部关于不同技术标准铁路跨线关系的要求，研究了杭绍台铁路上跨和下穿金甬铁路的方案。

①杭绍台上跨金甬方案

金甬铁路嵊州站受 G104 国道、新昌江等控制，采用高架站形式，轨面

与地面高差约 20m，从合建站房的高度和降低本线高架桥高度考虑，交叉跨越位置宜尽量沿山体缓坡西移。

②杭绍台下穿金甬方案

杭绍台铁路需东移，对新昌工业园影响较大，且出站后线路拆迁量较大；根据原铁道部《关于进一步明确铁路工程设计线路交叉跨越有关规定的通知》（铁建设[2012]23 号文），为保证高速列车运行安全，应优先采用高速铁路上跨客货共线铁路。

根据拆迁情况、铁路总公司文件规定和考虑两线集中管理节省运营成本，**推荐采用杭绍台上跨金甬铁路、合用站房方案**。

3．天台站位方案

根据《天台县县域规划》（2011-2030），天台县主城区以新建成的 G104 国道以东为界，根据地方政府意见，区域内土地已基本由地方招标基本划分完毕，天台站位应在 G104 国道以西靠近主城区选址，拟选站位在金家塘村附近。

（1）站位选址控制因素

1）龙山景区

G104 国道西侧规划龙山景区，是天台山国家重点风景名胜区的核心景区之一，集山水聚人文于一体的国家首批 AAAA 级旅游区，于台州市天台县、S62 与 G104 交叉处西南方，景区距天台县城 2 公里。

根据龙山景区规划，景区入口及商业区集中在 G104 国道西侧龙山头村，线路绕避始丰溪湿地恢复核心区和主城区，则线路需经过此处。

2）始丰溪湿地恢复区

根据县环保局意见，线路应尽量东移绕避核心区

3）金家塘水库

从站位沿线踏勘情况来看，主要控制性地物为金家塘水库，以养珍珠

为主，水库平均深度在 20m 以上，车站选址应尽量避让。

4）地形地貌

沿线地形从北往南地势变化逐渐加大，金家塘至龙山景区之间地势低洼，对车站设站条件有一定影响。

结合上述控制因素，研究了 S62 省道北设站并行 G104 国道方案（方案Ⅰ-1）、S62 省道北设站穿越景区方案（方案Ⅰ-2）、S62 省道南设站并行 G104 国道方案（方案Ⅱ-1）和 S62 省道南设站穿越景区方案（方案Ⅱ-2）。

（2）方案优缺点分析

从出行距离分析

方案Ⅰ系列站位距离县城中心约 6km，方案Ⅱ系列站位距离县城中心约 4km，均较为合理。

从设站条件分析

方案Ⅱ-1、Ⅱ-2 车站南端地势低洼地段，北端地势陡增，设站条件较差；方案Ⅰ系列地势较为平坦，设站条件较好。因此，方案Ⅰ系列较优。

从处理景区规划和始丰溪湿地恢复关系分析

方案Ⅰ-1、Ⅱ-1 线路沿 G104 国道并行通过，能最大限度的绕避始丰溪湿地恢复核心区，仅对规划区西侧有一定影响；方案Ⅰ-2、Ⅱ-2 线路穿越龙山景区，对景区及始丰溪湿地恢复核心区影响较大。

（3）推荐意见

当前人们的环保意识越来越强，国家对环境保护的要求越来越高。从环保角度考虑，采用并行 G104 国道方案有利于降低对始丰溪湿地恢复核心区的影响；另外，S62 省道北侧设站条件较好，有利于规划金台城际铁路的引入，且工程投资节省。因此，本段局部选线结合环保部门意见**推荐 S62 省道北设站并行 G104 国道方案**。

4．路桥区局部走向方案研究

从本线台州中心站与温岭站之间的航空线来看，行经路桥区范围的城镇化水平较高，建筑物密集，交通发达。城市内的灵山泾基本处在航空线附近。

根据最新规划市域轨道交通研究成果，轨道交通 S1 线经路桥区沿财富大道走行。地方政府希望本线与规划市域轨道交通线共通道方案或尽量向西绕避城区，以减少对城区的切割。

结合线路大走向和地方意见，主要研究了 3 个方案：东线方案（方案Ⅰ，经灵山泾）、中线方案（方案Ⅱ、经财富大道并行市域轨道交通 S1 线）和西线方案（方案Ⅲ，绕避拆迁）。

（1）方案说明

东线方案线路走行于灵山泾和经二路之间的通道，往南跨路院一级路后沿白云山西侧，跨规划市域轨道交通 S1 线、G104 国道和甬台温铁路后，并行既有线至比较终点。线路长度 16.9km，新建双线特大桥 4 座长 10.273km，双线大桥 2 座长 0.954km，双线隧道 9 座长 4.647km，桥隧比例 93.93%，工程投资约 22.7 亿元。

中线方案线路沿财富大道中央分隔带走行，往南跨路院一级公路、G104 国道、甬台温铁路后，并行至比较终点。线路长度 17.18km，新建双线特大桥 4 座长 12.92 km，双线大、中桥 3 座长 0.437km，双线隧道 5 座长 2.981km，桥隧比例 95.10%，工程投资约 25.51 亿元。

西线方案线路进入路桥区后往西，跨越甬台温铁路后并行至比较终点。线路长度 17.62km，新建双线特大桥 4 座长 13.49km，双线隧道 4 座长 2.92km，桥隧比例 95.97%，工程静态投资约 26.36 亿元。

表 3-6-1 **方案经济技术比较表**

项目名称	单位	东线方案	中线方案	西线方案
线路长度	km	16.9	17.18	17.62
桥梁合计	座-延长米	6-11227	7-13357	4-13990

隧道合计	座-延长米	9-4647	5-2981	4-2920
桥隧比	%	93.93	95.10	95.97
工程投资	亿元	22.7	25.51	26.36
差额	亿元		2.81	3.66

（2）方案优缺点分析及推荐意见

表 3-6-2 **方案优缺点分析表**

方案名称	优点	缺点
东线方案	1. 线路顺直，拆迁量较小； 2. 新建线路最短，工程投资最省。	1. 灵山泾交叉角度小，水中墩阻水率较大； 2. 与灵山泾既有 110Kv 高压走廊冲突，并行段落需迁改。
中线方案	1. 与市域轨道交通线共通道，避免了对城市的二次切割。	1. 由于本线与市域轨道交通技术标准差异大，仅能并行 1.1km，之外段落市域轨道交通仍能利用财富大道，而本线无法利用，因此会形成加大的夹心地，沿线拆迁量巨大，难以实施； 2. 较东线方案长 0.28km，工程投资增加 2.81 亿元。
西线方案	线路西绕，距主城区较远。	1. 中穿路桥区绿心桐屿片区，拆迁较大，路桥区政府强烈反对。 2. 线形曲折，较东线方案长 0.72km，投资高 3.66 亿元。

综上所述，东线方案线形顺直、拆迁工程小、投资节省，本次研究**推荐东线方案（沿灵山泾方案）**。

（七）通过环境保护或其他特殊地区线路选线采取的对策

铁路的建设不可避免的对环境和生态造成一定程度的影响，在铁路勘察设计、建设过程和运营过程中采取多种形式的有效措施加强对生态和环境的保护，对构建和谐社会，促进社会经济的可持续发展有重要的作用。经过环保选线，项目推荐方案避绕了大部分重要环境敏感区，但受线路走向、车站选址、地形地质条件等因素限制，仍穿越了 8 处重要环境敏感区，分别为大运河（浙东运河绍甬段）世界文化遗产/全国重点文物保护单位，曹娥江省级风景名胜区、天姥山和天台山国家级风景名胜区，新昌硅化木国家地质公园，始丰溪国家湿地公园（试点），镜湖国家城市湿地公园，长乐江嵊州饮用水水源保护区。为此我院征求了主管部门的意见和要求，通过线路平纵断面优化及相应的环保措施，将对环境的影响控制到最低，推

荐方案总体符合敏感区保护规划和环境管理要求，不存在环境保护制约因素。

1．工程在选线过程中，已尽量避绕了沿线的环境保护目标，对于无法避绕的风景名胜区、地质公园、水源保护区等将采取一定的环境保护措施。

2．风景名胜区及地质公园范围内不设置取、弃土场和施工营地，施工便道尽量利用既有。

3．隧道在风景名胜区和地质公园爆破施工时将注意控制最大用药量及爆破方法，采用多点连续小剂量爆破的施工方法，尽量减小其爆破振动的强度。

4．加强隧道施工的监控，如产生涌水现象，立即采取相应的减缓措施，降低间接破坏隧道顶部植被的可能性。

5．隧道施工废水须设置沉淀池等处理措施，施工营地生活污水、固体废物集中收集、统一处理，避免对周围环境造成不良影响。

6．在风景名胜区和地质公园内，铁路工程建设施工过程中，将采取有效措施保护景物及周围的林木、植被、水体、地貌，不得造成污染和破坏。施工结束后，及时清理施工场地。隧道洞门设计与周围景观协调一致，加强绿化、美化，减少工程实施对风景名胜区的影响。

7．线路在经过水源保护区时，桥梁设计中尽量减少了水中墩的设置，保护区范围内不设置施工营地，严禁施工营地的污水排入河流，严禁在河流中冲洗施工机械，并合理安排桥梁施工进度，避开汛期施工。桥梁施工过程中产生的泥浆及时引至岸边妥善处理，钻孔桩出渣不得排入河中。施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物及时收集、运出和妥善处置。

建议工程跨越水源保护区桥面进行封闭，通过桥梁上的自然坡度将雨水排出水源保护区区域之外，避免直接排入水体。

（八）推荐方案的拆迁工程和用地概况

1．推荐方案综述

新建杭州至绍兴至台州铁路位于浙江省中东部，线路北起杭州枢纽杭州东站，利用既有杭甬客专至绍兴北站，而后接新线引出，在杭甬客专北侧并行至上虞区孙端镇往南，跨 S24 省道、萧甬线，在东关镇南侧 5 公里处设东关站，出站后继续沿上三高速公路往南穿越林盘山（隧道长度 11.854 公里），从嵊州市西侧引入，期间跨越小舜江、长乐江、新昌江、甬金高速公路，在嵊州市茶坊村附近合设嵊州新昌站（距离嵊州市约 4 公里、新昌县约 8 公里），出站后往南穿越龙亭山、东茗山（隧道长度 13.075 公里）进入天台县，沿新 G104 国道在天台县西北约 5.5 公里设天台站，出站后往南 2 跨始丰溪，穿越狮子岩（狮子岩隧道长度 8.863 公里）进入临海市，跨沈海高速公路、甬台温线后并行外包引入临海站（距离临海市 11 公里），出站后往东南并行甬台温线至石门村往东、经涌泉镇、溪头，跨在建金台铁路头门沟支线、S28 省道、往南跨椒江，在绿心东、市府大道南设台州中心站（距离台州市 6.5 公里），出站后往南经路桥区并行灵山泾往南，跨 G104 国道、甬台温铁路至终点温岭站并场设新场，预留向南至温州方向延伸条件，于温岭站西南 4.5 公里处设动车所 1 座。

项目新建正线全长约 225.514 公里，其中绍兴市 113.068 公里、台州市 112.446 公里。联络线、绕行线及动车走行线 29.114 公里，其中临海至温岭段（约 53 公里）作为今后规划沿海高铁的共线段。

全线新建车站 4 个，引入既有车站 3 个。

全线桥梁全长 105.221 公里，占线路长度的 46.18%；隧道全长 102.577 公里，占线路长度的 45.02%；桥隧合计长度占线路比例为 91.2%。

推荐方案线路走向兼顾了沿线经济据点，符合城市总体规划和城镇体

系规划，吸引客货流能力强；线型舒展流畅；充分考虑了环境保护和集约节约用地要求；绕避了地质灾害易发区、矿区和采空区；跨越高速公路、国省道及河流位置选择合理；工程投资省，工程可靠度高。

2．拆迁工程概述

本次拆迁设计是根据初测所调查资料，在设计用地界内的建筑物予以全拆；对一半在用地界内的建筑物，该建筑物也实施全拆；对夹心地中的建筑物，影响到该建筑的使用，或是影响到该范围内人的生活、出行等，对夹心地中的建筑物实施全拆考虑。正线拆迁各类建筑物 2119800 ㎡，平均每公里拆迁 9400 ㎡。

3．用地概述

所经地区用地类型为水田、旱地、林地、经济林、及建设用地等类型，全线征收用地 9279.2 亩，平均每公里 41.15 亩，其中占用水田 3746.5 亩，旱地 841.9 亩，林地 2113.3 亩，宅基地 1062.8 亩，其余地类共计 1514.7 亩。全线临时用地 7107.1 亩，其中占用林地 2537.4 亩，园地 1896.5 亩，草地 1636.6 亩，其余地类共计 1036.7 亩。

（九）其他技术方案比选

1．牵引供电方案比选

本线连接杭州、绍兴和台州地区，在绍兴北站与杭甬线接轨，通过杭甬线引入杭州枢纽。在台州地区，本线与甬台温线的临海、温岭站共站。本线经过区域地形复杂，桥隧比例高达 90%，且本线经过区域内存在多条规划铁路。因此本线牵引供电方案的研究在充分结合既有铁路牵引供电设施的基础上，应适当考虑为规划铁路供电的条件，为后续工程做好铺垫，避免不必要的工程浪费。本线牵引供电方案研究如下。

（1）杭州枢纽地区供电方案

本线在绍兴北站与杭甬线接轨，通过杭甬线接入杭州枢纽。杭州枢纽在南侧有杭甬、杭长、杭黄客运专线及萧甬普速铁路接入，在北侧有沪杭、宁杭客运专线及沪昆普速铁路接入。杭州枢纽在杭州南站设有萧山 1#牵引变电所和萧山 2#牵引变电所。萧山 1#牵引变电所为直供方式牵引变电所，采用 220/27.5kV 单相牵引变压器，为沪昆线供电。萧山 2#牵引变电所为 AT 牵引所，采用 220/2×27.5kV 三相 V/X 接线变压器，容量为 2×（40+40）MVA，共馈出 12 回 AT 馈线：杭甬客专杭州东方向上、下行各一回（-AB 相）；杭长客专杭州东方向上、下行各一回（-AB 相）；L3、L4 联络线各一回（-AB 相）；杭甬客专宁波方向上、下行各一回（BC 相）。本线接轨的绍兴北站即由萧山 2#牵引变电所的 BC 相馈线供电。

杭甬线为速度目标值 350km/h 的客运专线，采用 AT 供电方式，在钱清设有 AT 所一座，在绍兴北站的宁波方向侧设有绍兴北分区所一座。绍兴北站处于萧山 2#牵引变电所供电臂的末端。

在杭州枢纽区域，本线绍兴北至江东区段（约 33km）线路标准为 250km/h。自绍兴北站至台州区段线路标准为 350km/h，同时在绍兴北南侧设有杭绍台铁路和杭甬客专的跨线联络线。由于联络线长度短、坡度大，不具备在跨线联络线上设置电分相的条件，而且绍兴北处于杭甬线供电臂末端。经研究，杭州枢纽区域共提出两种供电方案：

方案一：在江东站设牵引变电所一处，为绍兴北至江东区段供电，同时预留本区段北延线路的供电条件；在东关设牵引变电所一座，为绍兴北至东关区段供电；在绍兴北两端设两座分区所，本线的绍兴北场由杭甬线连接供电，对萧山 2#变电所主变进行增容改造。

杭州枢纽地区供电方案一牵引变电设施分布示意图见图 3-9-1 所示。

方案二：在绍兴北附近设牵引变电所一座，在杭甬线钱清 AT 所附近加设电分相一处，改钱清 AT 所为 AT 分区所。由新设的绍兴北 AT 牵引变电

所新增 4 回馈线为本线的江东、台州方向供电，新增两回 AT 馈线为杭甬线钱清至绍兴北区段供电，同时将萧山 2#变电内的两台 2×40MVA 的变压器更换为 2×25MVA 的变压器。

杭州枢纽地区供电方案二牵引变电设施分布示意图见图 3-9-2 所示。

杭州枢纽地区的供电方案结合全线供电方案比选后确定。

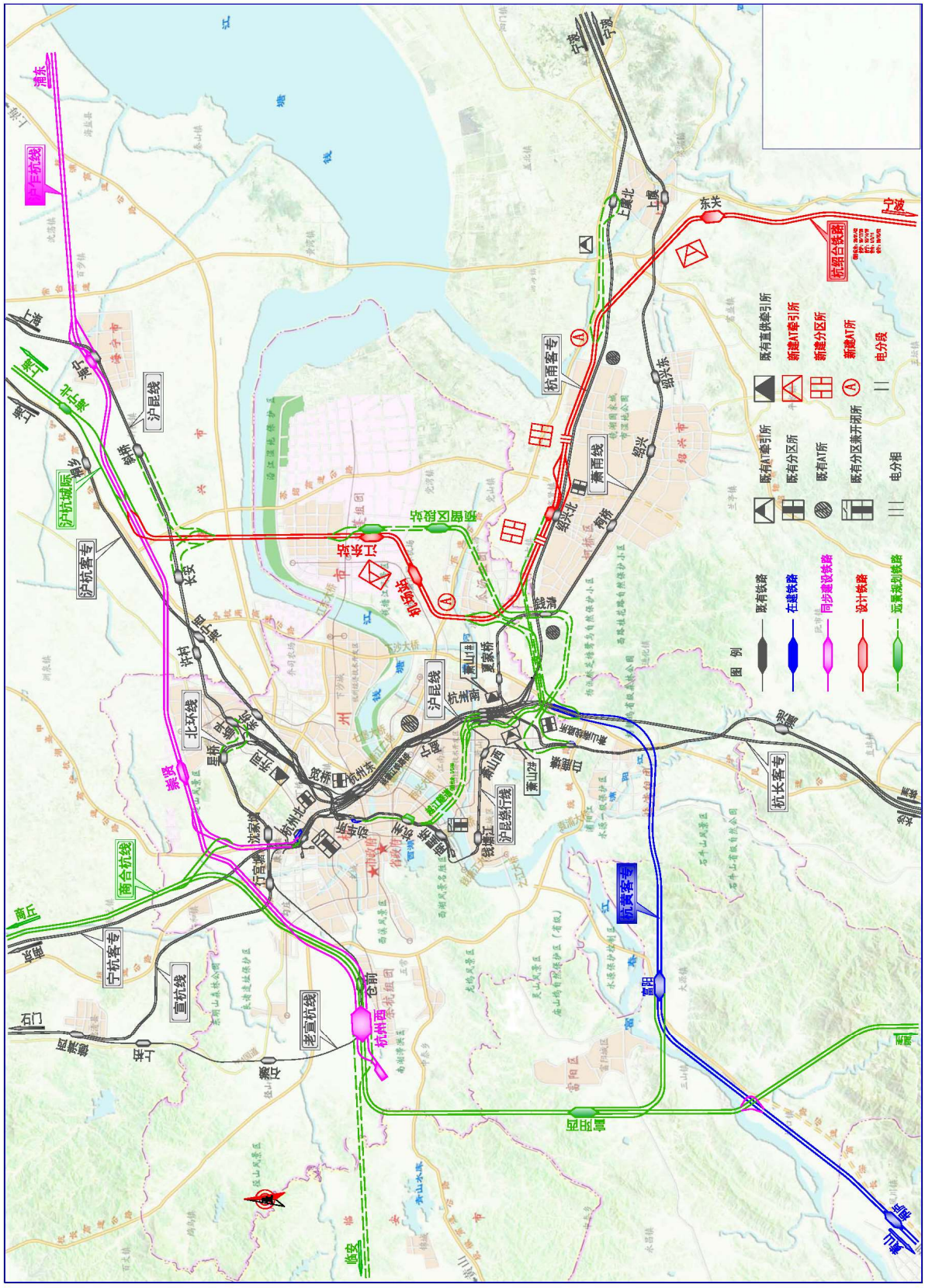


图 3-9-1 杭州枢纽供电方案一牵引变电设施分布示意图

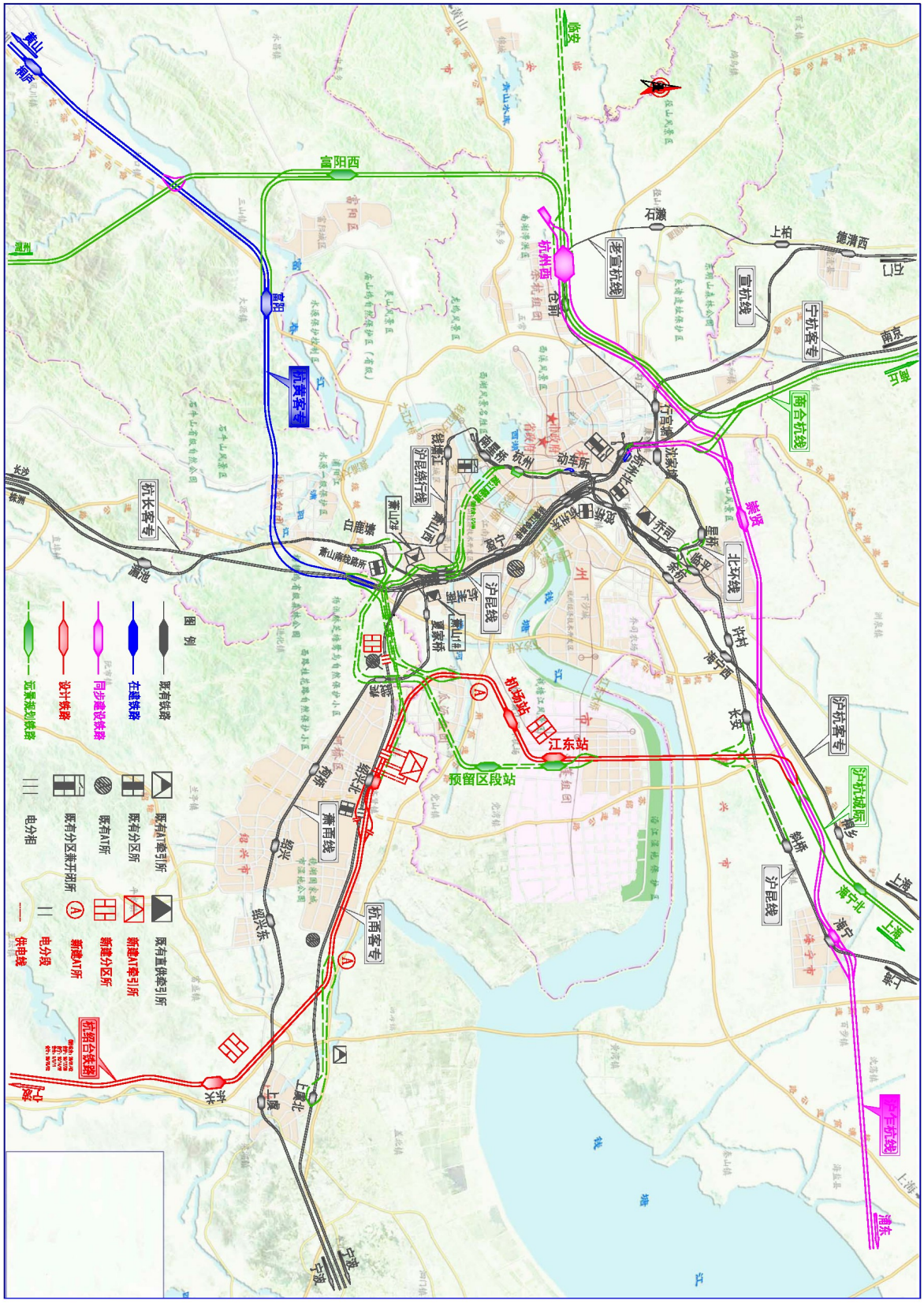


图 3-9-2 杭州枢纽供电方案二牵引变电设施分布示意图

（2）台州地区供电方案

在台州地区，本线在临海、温岭站与甬台温线共站，但本线却并未与甬台温线并行。在临海站，杭绍台场和甬台温场之间设有列车通过的交叉渡线。在温岭站，杭绍台场与甬台温场相对独立，但是两场之间通过一条渡线共同连接至温岭动车所。

甬台温铁路采用 AT 供电方式，在台州设有牵引变电所一座，采用三相 V/X 接线，主变容量为 2×（20+20）MVA。在东岙设有 AT 所一座，在临海站的宁波方向侧设有临海分区所一座，在台州南设有 AT 所兼开闭所一座，在前溪设有 AT 分区所一座。既有临海、温岭车站由台州牵引变电所的两个不同方向的供电臂供电，并且均处于后半个 AT 段之中。本地区在建金台铁路为单线铁路，采用带回流线的直接供电方式，在临海南、杜桥各设有直供牵引变电所一座，台州至台州南的货车联络线利用甬台温台州牵引所新增一回馈线供电。既有的牵引供电设施分布示意图如下图 3-9-3 所示。

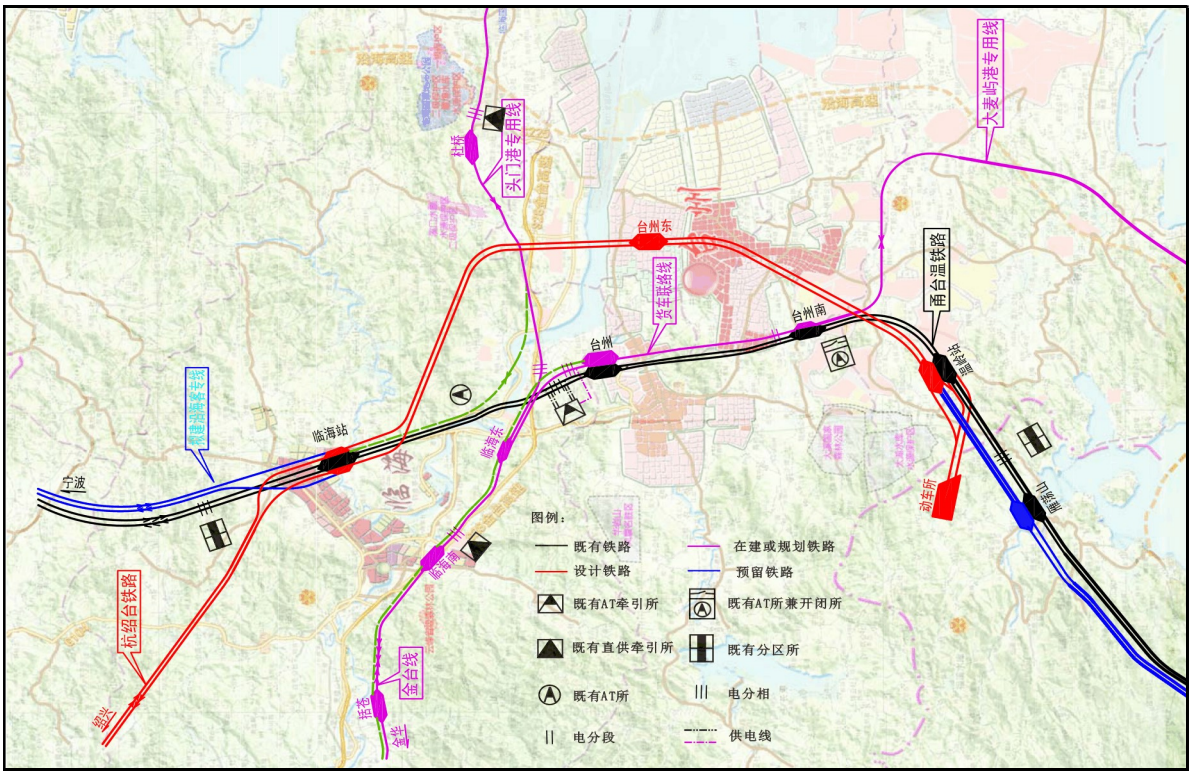


图 3-9-3 台州既有牵引供电设施示意图

《高速铁路设计规范》11.2.4 条规定“枢纽（地区）供电应综合考虑各

线引入供电要求，合理设置电分相。枢纽（地区）供电宜由同一相电源供电；枢纽（地区）由同一相电源供电困难时，应保证枢纽主体部分由同一相电源供电，并将电分相设置在股道数量少、坡度平缓的区段。”。《高速铁路设计规范》11.2.6 条规定“动车段（所）及有整备检查作业的动车存车场应采用两回电源供电，其中至少应有一回为独立电源。”。

本线在临海车站与甬台温线存在多条渡线相连，且在渡线上不具备设置电分相的条件。本线在温岭车站的场和甬台温场通过一条渡线共同连接至温岭动车所，此渡线也不具备设置电分相的条件。所以本线供电方案的设计应保证临海、温岭车站为同一相电源供电，同时还应考虑为温岭动车所提供独立电源。

关于本线台州地区的供电方案设计，在满足临海、温岭车站为同一相电源供电的前提下，共提出以下设计方案。

方案一：利用既有台州牵引变电所新增馈线为本线供电。但是由于本线并未与甬台温线并线而行，由台州牵引变电所为本线供电，供电线在不考虑跨越椒江的前提下，需要架设约 10km 的供电线穿越台州市区，工程造价高、实施困难而且影响城市景观；在保证临海站为同一相电源供电的前提下，本线临海方向的供电臂长度约为 33.75km，供电能力不满足要求；由既有台州牵引变电所新增馈线供电，还需考虑架设约 27km 的供电线为动车所提供独立电源。综合以上分析，利用既有台州牵引变电所为本线供电的方案不可行。本供电方案见图 3-9-4 所示。

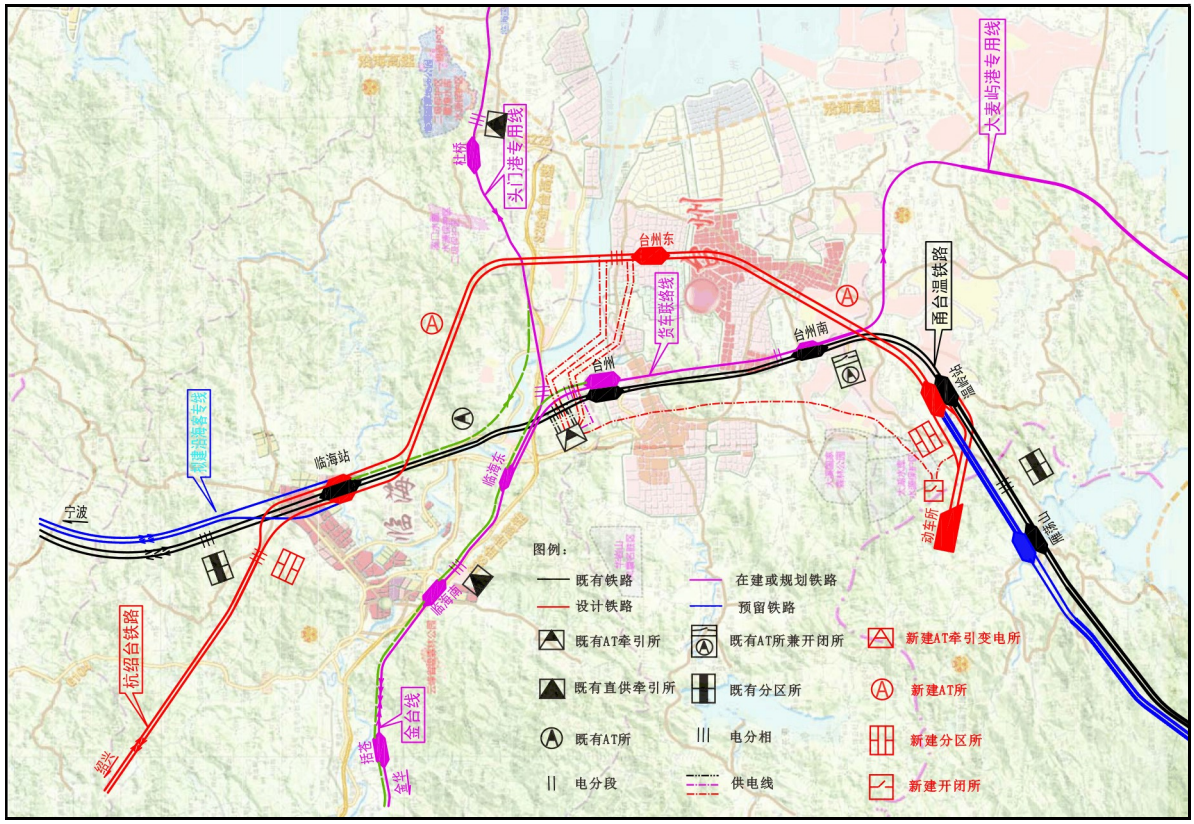


图 3-9-4 台州地区供电方案一示意图

方案二：新建临海、温岭牵引变电所，在本线临海站两端均设置电分相，临海车站由甬台温线供电，临海牵引变电所新增供电线跨临海车站为本线供电。在本线接入温岭车站之前设置电分相，温岭车站和动车走行线由甬台温线供电，由温岭牵引变电所为杭绍台铁路供电，并提供一回独立电源为动车所供电。动车开闭所由两路电源供电，一路引自甬台温接触网，一路引自温岭牵引变电所，正常情况下动车所由甬台温供电，当甬台温接触网失电时，由温岭牵引变电所供电，由于温岭牵引变电所与甬台温线不为同一相电，所以在利用温岭牵引变电所为动车所供电时，应做好接触网绝缘。同时由于甬台温台州牵引所为本线临海、温岭车站供电，应考虑台州牵引变电所主变压器增容改造。本方案对甬台温铁路的影响最小，也满足临海、温岭车站为同一电源供电的要求。但是本方案需要在本线额外增加两处电分相，并且远期由温岭延伸至温州的铁路，需要在温岭出站侧再增加一处电分相。临海、温岭车站两侧均存在电分相，不利于列车的高速

通过，而且临海、温岭车站均由甬台温台州牵引所供电，甬台温线供电故障将导致临海、温岭车站失电，影响本线运行。本供电方案见图 6-5 所示。

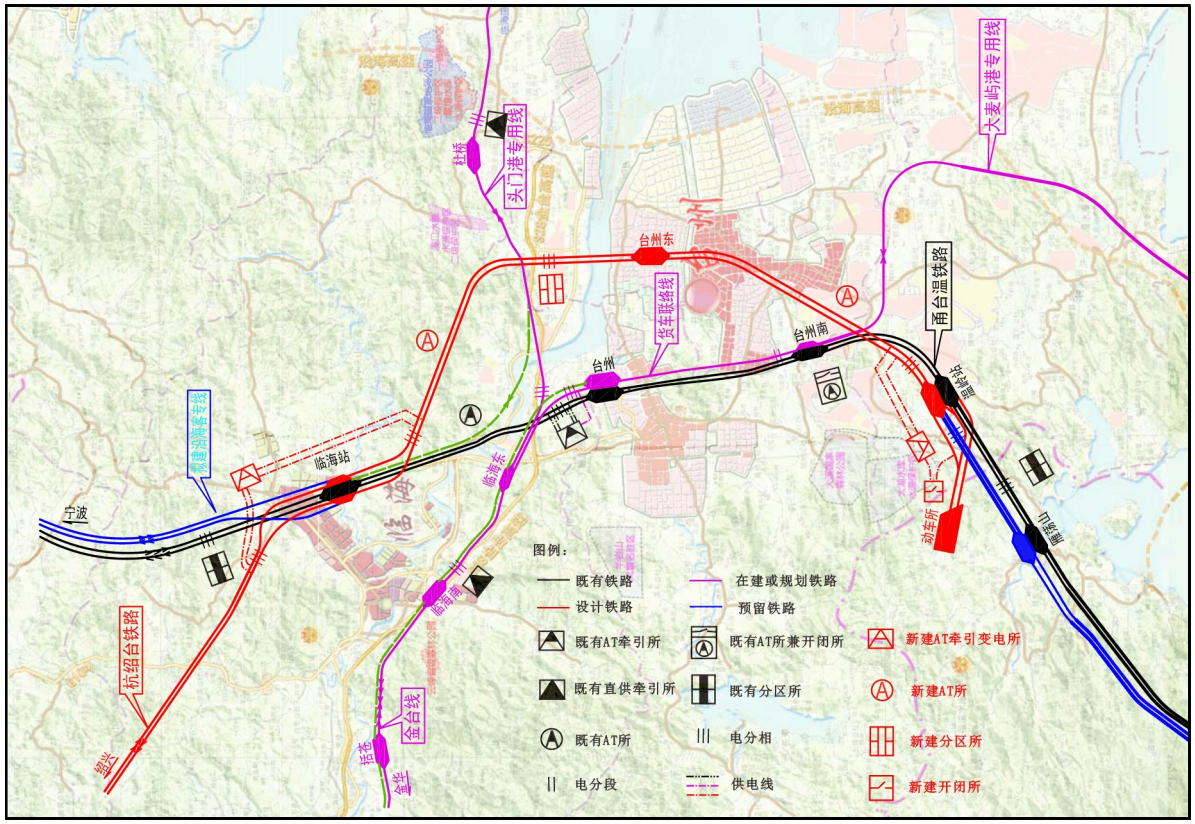


图 3-9-5 台州地区牵引供电方案二

方案三：新建临海、温岭牵引变电所，新建动车所开闭所一座。本方案在给本线供电的前提下，可以方便为动车所提供独立供电电源。为了保证临海、温岭车站为同一相电源，由本线的临海牵引变电所出两回 AT 馈线线为甬台温线的临海至台州区间供电，由温岭牵引变电所出两回 AT 馈线线为甬台温线的台州至前溪区间供电，而台州牵引变电所退出运行，并在台州牵引所附近新建台州分区所一座。本方案存在工程废弃，但是不会对甬台温既有线的正常运行产生较大影响，满足动车所的独立电源要求，且临海站、温岭站设牵引所为未来沿海高铁的接入预留了供电条件。本供电方案见图 3-9-6 所示。

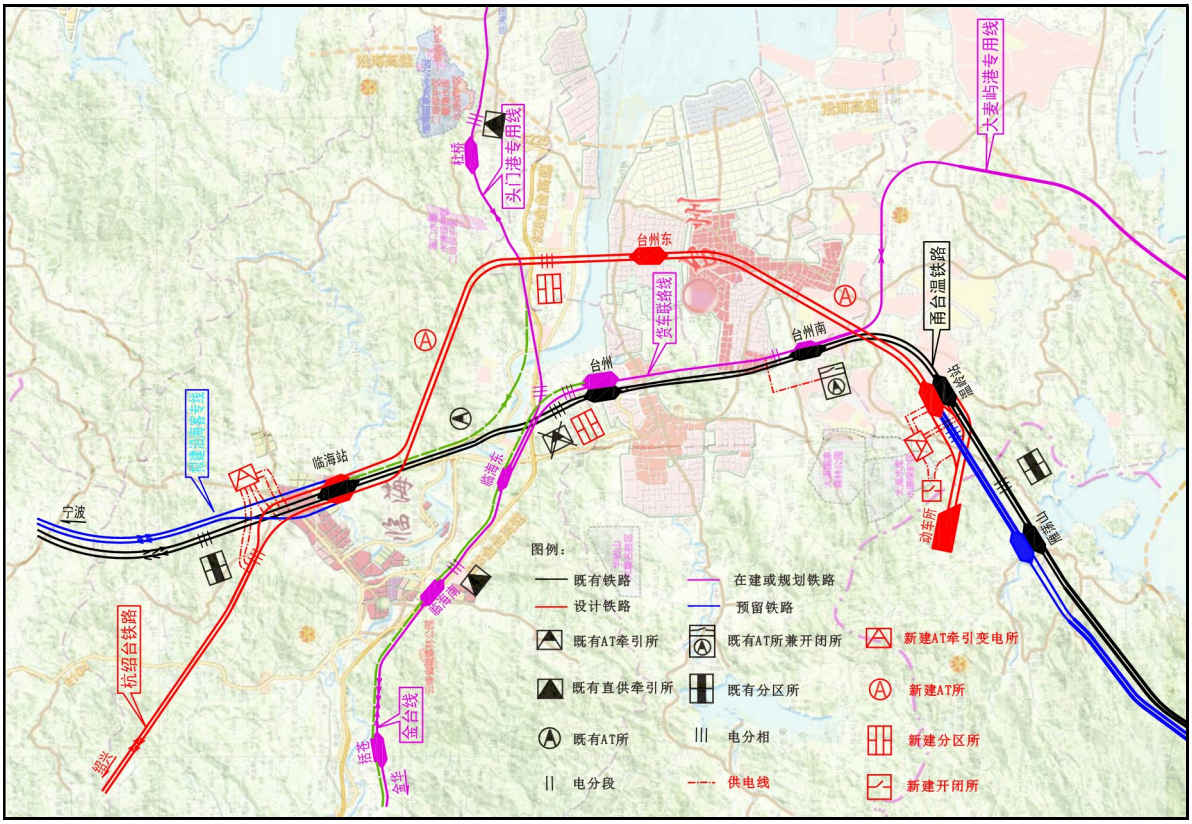


图 3-9-6 台州地区牵引供电方案三

方案四：新建临海、温岭牵引变电所，新建动车所开闭所一座，在甬台温线的东岙、台州南附近新设两处电分相，并且将既有东岙AT 所改造为分区所，将台州南 AT 所兼开闭所改造为台州南分区所兼开闭所。利用临海牵引变电所新增两回 AT 馈线为临海至东岙区间供电，利用温岭牵引变电所新增两回 AT 馈线为台州南至前溪区间供电，利用温岭牵引变电所新增一回独立电源给动车所开闭所供电。本方案可以方便给动车所提供独立电源，也满足临海、温岭车站为同一相电源的要求，且不存在工程废弃，但是本方案需要在既有运营线上增设电分相，对既有铁路的影响较大，而且台州牵引变电所供电能力存在浪费，需要考虑将台州牵引所主变压器容量更换为小容量的变压器。本供电方案见图 3-9-7 所示。

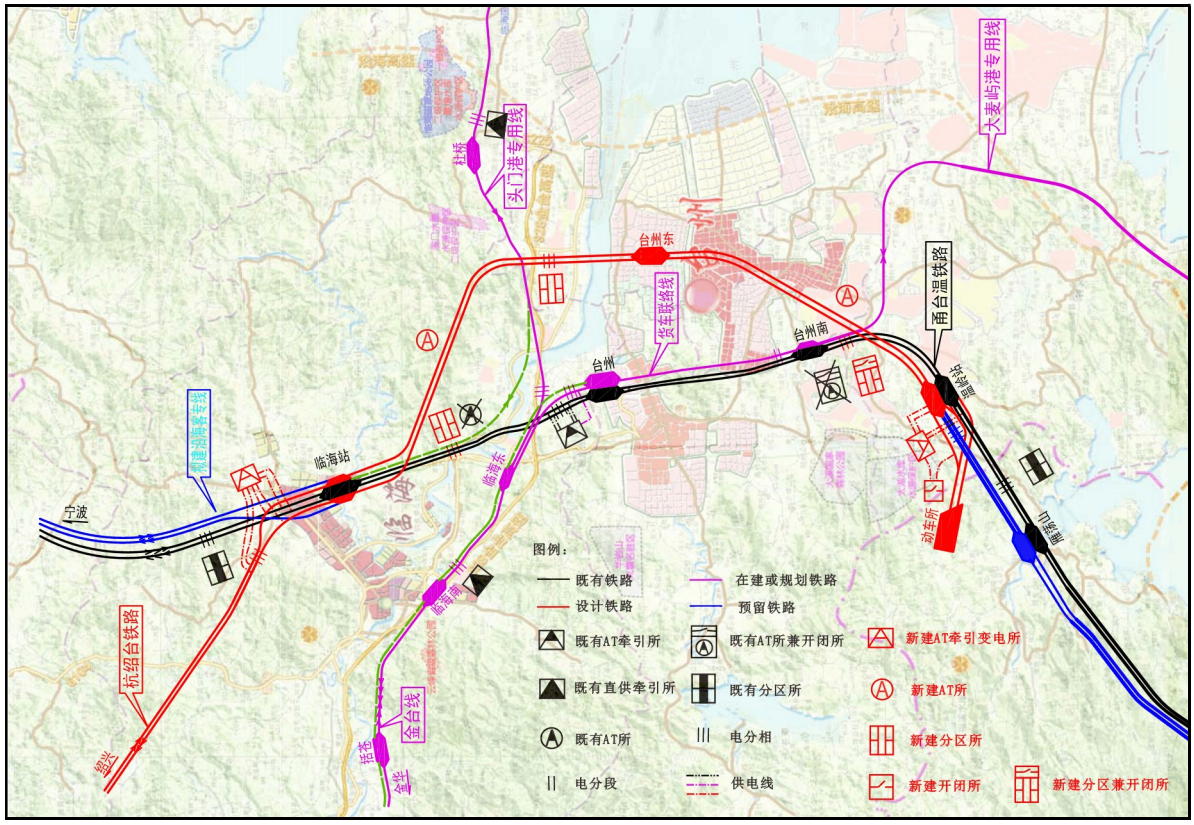


图 3-9-7 台州地区牵引供电方案四

综上所述，由于方案一供电线路径需要跨越台州市区，架设供电线存在困难，且供电臂过长造成方案不可行；方案二虽然可以满足车站为同一相电源的要求，但是甬台温线故障将导致本线临海、温岭车站失电，影响本线正常运行，扩大事故范围。方案四需在要既有线上设置电分相，对既有线影响大，不便实施；而方案三尽管存在既有变电所退出，但从整个供电格局看，对既有线的影响小，可施实性强，因此推荐方案三。

（3）全线供电方案

结合本客运专线的技术标准，本次研究拟采用 AT 供电方式，结合杭州枢纽、台州地区的供电方案研究情况，本次共提出三种可行的供电方案。

方案一：

全线采用 AT 供电方式，动车所及动车走行线区域采用带回流线的直接供电方式。

新建六座 AT 牵引变电所，分别位于江东（HDAK29+650）、东关

（CK28+400）、嵊州（CK81+500）、天台（CK133+800）、临海（CK179+750）、温岭（CK239+000）；

新建七座 AT 分区所，分别位于绍兴柯桥区（HDAK5+500）、绍兴斗门镇（CK4+500）、东关+25（CK56+600）、嵊新+19（CK114+190）、天台+15（CK152+000）、台州中心-8（CK209+450）、甬台温线台州分区所；

新建十座 AT 所，分别位于 HDAK18+200、CK15+500、CK42+400、CK71+700、CK100+780、CK120+800、CK142+850、CK170+000、CK196+000、CK224+750；

新建开闭所一座，位于温岭动车所内。

对杭甬客专萧山 2#牵引变电所主变增容，为本线绍兴北区域供电；利用甬台温线台州南 AT 所兼开闭所新增一回直供馈线为金台铁路台州至台州南的货车联络线供电。甬台温线台州牵引变电所退出运行。

方案二：

全线采用 AT 供电方式，动车所及动车走行线区域采用带回流线的直接供电方式。

全线新建五座牵引变电所，分别位于绍兴北（HDAK5+500）、广利（CK58+600）、天台（CK130+000）、临海（CK179+750）、温岭（CK239+000）；

新建五座分区所，分别位于江东（HDAK29+650）、东关（DK27+500）、新昌（CK100+780）、天台+15（CK152+000）、台州中心-8（CK209+450）；

新建九座分区所，分别位于 HDAK19+000、CK12+500、CK42+400、CK74+300、CK114+190、CK140+190、CK170+000、CK196+000、CK224+750；

新建开闭所一座，位于动车所内；

将杭甬线钱清 AT 所改造为 AT 分区所，将杭甬线萧山 2#牵引变电所主变容量更换为 2×（40+31.5）MVA。

方案三：

全线采用 AT 供电方式，动车所及动车走行线区域采用带回流线的直接供电方式。

新建六座 AT 牵引变电所，分别位于江东（HDAK29+650）、东关（CK28+400）、嵊州（CK81+500）、天台（CK133+800）、临海（CK179+750）、温岭（CK239+000）；

新建六座 AT 分区所，分别位于绍兴柯桥区（HDAK5+500）、绍兴斗门镇（CK4+500）、东关+25（CK56+600）、嵊新+19（CK114+190）、天台+15（CK152+000）、台州中心-8（CK209+450）；

新建十座 AT 所，分别位于 HDAK18+200、CK15+500、CK42+400、CK71+700、CK100+780、CK120+800、CK142+850、CK170+000、CK196+000、CK224+750；

新建开闭所一座，位于动车所内；

对杭甬客专萧山 2#牵引变电所主变增容后，为本线绍兴北区域供电；改造甬台温线东岙AT 所为分区所，改造甬台温线台州南 AT 所兼开闭所为台州南分区所兼开闭所。将甬台温线台州牵引变电所主变容量更换为 2×（16+16）MVA。

1）技术比较

三种供电方案的主要技术指标见表 3-9-1《杭绍台铁路可研牵引供电方案比选主要技术指标表》。从表中可以看出，三方案的供电指标均可以满足本线的负荷需求，三方案的主要优缺点比较见表 3-9-2 所示。

表 3-9-1　　杭绍台铁路可研牵引供电方案比选主要技术指标表

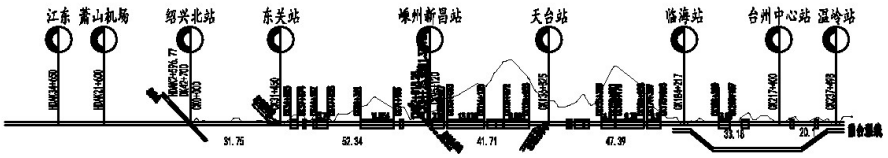
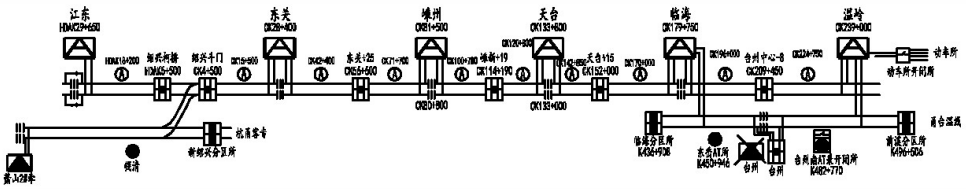
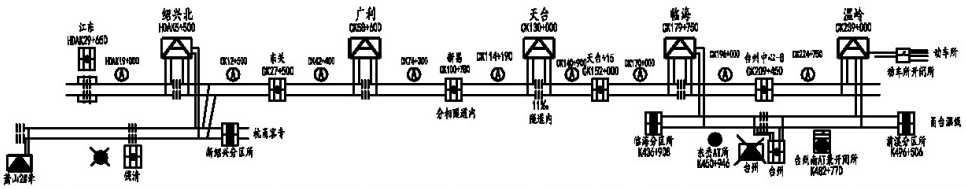
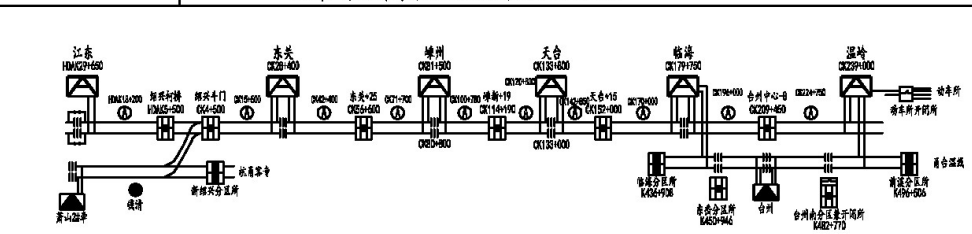
车站名称 站间距												
方案一												
供电臂长度（km）	26（杭甬）/32（本线）	30.3	7.4	23.9	28.2	24.2	22.06	18.81	19	27.75	29.7	29.55
										27.91		31.7
末端最低网压（kV）	22.1	22.35		23.09	22.43	23.01	22.61	23.01	22.93	22.38	22.34	22.14
供电方式及主变压器接线	AT供电方式，牵引变电所220kV三相进线、220/2×27.5kV 三相V/X接线											
变压器安装容量（MVA）	增容至2×（40+50）	2×31.5		2×（40+40）		2×（40+31.5）		2×（31.5+31.5）		2×（40+63）		2×63
自耦变压器安装容量（MVA）	25MVA			AT所、分区所内自耦变压器安装容量均取32MVA								
方案二												
供电臂长度（km）		30.3		30.4	31.1	30.85	29.22	22		27.75	29.7	29.55
										27.91		31.7
末端最低网压（kV）		22.35		22.7	22.5	22.5	22.2	22.6		22.38	22.34	22.14
供电方式及主变压器接线	AT供电方式，牵引变电所220kV三相进线、220/2×27.5kV 三相V/X接线											
变压器安装容量（MVA）		2×（31.5+50）			2×（50+50）		2×（40+31.5）			2×（40+63）		2×63
自耦变压器安装容量（MVA）	25MVA			AT所、分区所内自耦变压器安装容量均取32MVA								
方案三												
供电臂长度（km）	26（杭甬）/32（本线）	30.3	7.4	23.9	28.2	24.2	22.06	18.81	19	27.75	29.7	29.55
										27.91		31.7
末端最低网压（kV）	22.1	22.35		22.95	23.16	23.48	23.12	23.12	23.67	22.62	22.86	23.77
供电方式及主变压器接线	AT供电方式，牵引变电所220kV三相进线、220/2×27.5kV 三相V/X接线											
变压器安装容量（MVA）	增容至2×（40+50）	2×31.5		2×（40+40）		2×（40+31.5）		2×（31.5+31.5）		2×（40+50）		2×50
自耦变压器安装容量（MVA）	25MVA			AT所、分区所内自耦变压器安装容量均取32MVA								
图例：既有AT牵引变电所 ● 既有AT所 既有AT分区所 AT所兼开闭所 新建AT牵引变电所 Ⓐ 新建AT所 新建AT分区所 动车所开闭所 ||| 电分相												

表 3-9-2　　杭绍台铁路牵引供电方案技术比较表

	方案一	方案二	方案三
优点	1）江东、嵊州、天台设所，分别为东环线、金甬线、金台城际预留了供电条件；临海、温岭牵引所为沿海高铁预留了供电条件，利于实现外电资源共享。 2）各牵引所均靠近电力系统变电站。 3）临海、温岭站满足由同一相电源供电的要求。 4）对甬台温铁路的影响较小。	1）天台设所，为金台城际预留了供电条件；临海、温岭牵引所为沿海高铁预留了供电条件。 2）各牵引所均靠近电力系统变电站。 3）绍兴北、临海、温岭站均满足车站由同一相电源供电的要求。 4）对甬台温铁路的影响较小。	1）江东、嵊州、天台设所，分别为东环线、嘉绍线、金甬线预留了供电条件；临海、温岭牵引所为沿海高铁预留了供电条件，利于实现外电资源共享。 2）各牵引所均靠近电力系统变电站。 3）临海、温岭站满足同一相电源供电的条件。 4）不存在工程废弃
缺点	1）台州牵引变电所退出运行，存在工程废弃。 2）绍兴北车站两侧设电分相，不利于列车高速通过。 3）杭甬线故障将造成绍兴北车站失电，影响本线运行。 4）既有所需增容，对既有影响大。	1）台州牵引所退出运行，存在工程废弃。 2）存在一处牵引所分相位于隧道内，一处分区所分相位于隧道内； 3）广利牵引所位于区间，外部电源工程量较大。 4）需要在杭甬线增设电分相，影响既有线运行。	1）绍兴北车站两侧设电分相，不利于列车高速通过。 2）杭甬线故障将造成绍兴北车站失电，影响本线运行。 3）需要在既有甬台温线上增设电分相，对甬台温线的正常运营存在影响。

2）经济比较

经济比较内容包括路内牵引供电系统一次性投资和基本电费。其中牵引供电系统一次性投资只含电气化主体工程，不含供电设施征地、拆迁、房建、生活用水电、公路接引、环保等配套项目费用；各牵引供电方案经济比较详见表 3-9-3。

表 3-9-3　　牵引供电方案经济比较表

项目	方案一	方案二	方案三
新建 AT 牵引变电所数量（座）	6	5	6
改建 AT 牵引所数量（座）	1	0	1
新建 AT 所	10	9	10
新建分区所	7	6	6
新建开闭所	1	1	1
改造 AT 所为分区所	0	1	1
改造 AT 所兼开闭所为分区所兼开闭所	0	0	1
新增电分相（含既有线增设电分相）	11	11	13
参与比较变电投资（万元）	37139	35157	39877

牵引变压器总容量（MVA）	382	379	388
参与比较接触网投资（万元）	79607	81396	80207
路内牵引供电系统一次性投资（万元）	116746	116553	120084
五年基本电费（万元）	41256	40932	41904
合计（万元）	158002	157485	161988
与方案一比较（万元）	0	-517	3986

3）综合比较

方案一各供电臂长度适中，全线供电能力强，全线无牵引供电设施设置于隧道内，施工、运营维护方便。在温岭设置牵引变电所可以为动车所提供独立电源，全线牵引变电所的设置均位于车站附近，为本区域内规划铁路的接入预留了供电条件。虽然本方案需要甬台温台州牵引变电所退出运行，但是本方案在保证临海、温岭车站内为同一相电源供电的前提下，对既有甬台温线产生的影响较小。但是由于未在绍兴北设牵引变电所，车站两端设置电分相会影响列车高速通过，并且杭甬线线路故障会导致绍兴北失电，影响本线的正常运营。

方案二通过在绍兴北设置牵引变电所，以及在杭甬线增设电分相，避免了本线在绍兴北站两端设置电分相的情况。虽然有一座牵引变电所位于区间，但是牵引变电设施少，投资较省。但本方案有一处牵引所分相和一处分区所分相位于隧道内，供电线采用电缆方式供电造成投资增加。

方案三牵引供电设施分布与方案一基本一致，但是本方案需要在甬台温线上新增两处电分相，需要改造甬台温线的东岙AT 所、台州南 AT 所兼开闭所。本方案对既有甬台温线的运营影响最大，并且在甬台温线新设两处电分相，不利于甬台温线列车的高速通过。由于需要改造东岙AT 所、台州南 AT 所兼开闭所及在运营线上新增电分相，本方案的投资最大。

综合技术经济比较，本次研究暂推荐方案一。

（4）推荐供电方案

全线采用 AT 供电方式，动车所及动车走行线区域采用带回流线的直接

供电方式。

新建六座 AT 牵引变电所，分别位于江东（HDAK29+650）、东关（CK28+400）、嵊州（CK81+500）、天台（CK133+800）、临海（CK179+750）、温岭（CK239+000）；

新建七座 AT 分区所，分别位于绍兴柯桥区（HDAK5+500）、绍兴斗门镇（CK4+500）、东关+25（CK56+600）、嵊新+19（CK114+190）、天台+15（CK152+000）、台州中心-8（CK209+450）、甬台温线台州分区所；

新建十座 AT 所，分别位于 HDAK18+200、CK15+500、CK42+400、CK71+700、CK100+780、CK120+800、CK142+850、CK170+000、CK196+000、CK224+750；

新建开闭所一座，位于温岭动车所内。

对杭甬客专萧山 2#牵引变电所主变增容后，为本线绍兴北区域供电；利用甬台温线台州南 AT 所兼开闭所新增一回直供馈线为金台铁路台州至台州南的货车联络线供电。

甬台温线台州牵引变电所退出运行。

全线牵引供电推荐方案的主要技术指标表见表 3-9-4《杭绍台铁路可研牵引供电推荐方案主要技术指标表》所示。

表 3-9-4　杭绍台铁路可研牵引供电推荐方案主要技术指标表

车站名称 站间距		江东	萧山机场	绍兴北站	东关站	嵊州新昌站	天台站	临海站	台州中心站	温岭站
			31.75	52.24		41.71		47.39	33.18	20.1
推荐方案	供电臂长度（km）	26（北端）/32（本段）	30.3	7.4	23.9	28.2	24.2	22.06	18.81	19
	末端最低网压（kV）	22.1（本段）	22.35		23.09	22.43	23.01	22.61	23.01	22.93
	供电方式及主变压器接线	AT供电方式，牵引变电所220kV三相进线、220/2×27.5kV 三相V/X接线								
	主变容量 计算容量（MVA）	8.01	13.22		13.86	15.21	13.68	13.0	11.75	11.86
	主变容量 校核容量（MVA）	16.5	29.19		32.81	36.1	31.75	30.45	27.72	27.97
	主变容量 安装容量（MVA）	增容至2X（40+50）	2X31.5		2X（40+40）	2X（40+31.5）	2X（40+31.5）	2X（31.5+31.5）	2X（40+63）	
	自耦变压器安装容量（MVA）	25MVA	AT所、分区所内自耦变压器安装容量均取32MVA							
	年用电量10^4kWh 近期	1997.7	5096.3		10260.9	8970.7	7301.4	11118.4	5938.5	
	年用电量10^4kWh 远期	2696.8	6745.2		13852.1	12110.4	9857	15009.9	8017	

图例：既有AT牵引变电所　新建AT牵引变电所　新建AT所　新建AT分区所　AT所兼开闭所　动车所开闭所　电分相

四、铁路主要技术标准的选择

（一）相邻线铁路主要技术标准

研究年度相邻各线铁路主要技术标准见表 4-1-1。

表 4-1-1　　研究年度相邻线铁路主要技术标准表

线别	区段	年度	铁路等级	正线数目	线路允许速度(km/h)	限制坡度（‰）	牵引种类	机车类型	牵引质量（t）	到发线有效长度（m）	最小曲线半径（m）	闭塞类型
沪杭客专	上海~杭州	既有	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
杭长客专	杭州~长沙	既有	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
宁杭客专	南京~杭州	既有	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
杭甬客专	杭州~宁波	既有	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
沪昆线	杭州~向塘	既有	I级	双线	160	7.2	电力	HXD	4500	850	2800	自动
宣杭线	宣城~行宫塘	既有	I级	双线	140	6	内燃	ND5	4500	850	1600	自动
		研究年度	I级	双线	140	6	电力	HXD	5000	1050	1600	自动
萧甬线	杭州南~宁波	既有	I级	双线	120	4/3.6	电力	SS4	4500	850	600	自动
甬台温线	宁波~温州	既有	I级	双线	250	6	电力	动车组	-	850	4500	自动
金温新双线	金华~温州	既有	I级	双线	200	6	电力	动车组	-	850	4500	自动
金温线	金华~温州	既有	地铁I级	单线	90	9	内燃	DF4	2800	650	300	半自动
杭黄客专	杭州~黄山	在建	客专	双线	250	20	电力	动车组	-	650	3500	自动控制
商合杭客专	阜阳~杭州	在建	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
沪杭城际	上海~杭州	研究年度	客专	双线	250	20	电力	动车组	-	650	3500	自动控制
沪乍杭线	上海~杭州	研究年度	I级	双线	250	6	电力	动车组、HXD	4000	850	3500	自动
杭温线	杭州~温州	研究年度	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	5500	自动控制
杭建衢线	杭州~衢州	研究年度	客专	双线	250	12	电力	动车组	-	650	3500	自动控制
福厦客专	福州~厦门	研究年度	客专	双线	350	20	电力	动车组	-	650	7000	自动控制
通苏嘉城际	南通~嘉兴	研究年度	客专	双线	250	20	电力	动车组	-	650	3500	自动控制
金建线	金华~建德	研究年度	客专	双线	250	20	电力	动车组	-	650	3000	自动控制
金甬线	金华~宁波	研究年度	I级	双线	200	6	电力	动车组、HXD	4000	850	2800	自动
金台线	永康南~台州南	研究年度	I级	近单远双	160	6	电力	动车组、HXD	4000	850	1600	半自动

（二）铁路主要技术标准的选择

1．铁路等级及正线数目

根据项目功能定位，本线只承担旅客运输任务，铁路等级为客运专线。本线近、远期列车对数分别为 70 对/日、92 对/日，为满足运输能力、服务频率和运行速度需求，应一次修建双线。

2．速度目标值

本次研究根据项目功能定位、客流特点，考虑区域路网规划、与其他交通方式的竞争，提出本线时间目标值以及满足时间目标值要求的速度目标值；根据上述分析，提出本次研究的速度目标值方案；从工程投资、旅行时间、财务效益、车站分布适应性、路网适应性等角度综合分析，提出符合本项目功能定位、技术可行、经济合理的速度目标值方案。

（1）适应路网功能定位的速度目标值

本线是长三角城镇化地区综合交通网和城际快速骨干交通网的重要组成部分，也是《中长期铁路网规划（2030 年）（征求意见稿）》提出的“八纵八横”高速铁路通道纵向通道—沿海铁路快速客运通道的组成部分。可见，本线具有构建高速路网主骨架的作用，根据《高速铁路设计规范》的相关规定，速度目标值应为 250km/h 及以上。

（2）满足时间目标值要求的速度目标值

1）客流特点

本线的建成可有效解决温台城市群与杭州湾城市群、上海都市圈、南京都市圈及苏锡常城市圈等长三角地区之间的城际交流需求；也可沟通华东、华北地区与福建、广东两省的快速交流，长三角地区与珠三角地区之间的快速交流。本线以承担中、短途客流为主，兼顾部分长途客流。

2）时间目标值的选择

① 适应区域规划及经济发展的时间目标值要求

本线地处浙江省境内，连接杭州与台州两市。《中共浙江省委关于制定浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》指出，加快省域城际高速铁路建设，努力打造省会到设区市 1 小时交通圈。台州是我国东南沿海重要的对外开放港口城市，至省会杭州的铁路运输距离约 255km，时间目标值宜控制在 1.0h 左右。

② 与其他交通方式竞争的时间目标值要求

铁路主要面临高速公路、航空的竞争，本线客流所经地区高速公路、航空运输均较为发达。

本线承担的运距在 500km 以内的短途客流占总客流的 58%，对于这部分客流，高速公路将是主要竞争对手。研究年度开行杭州至台州城际列车近期 16 对/日，远期 19 对/日。规划建设的杭绍台高速公路预计 2019 年建成通车，届时杭州至台州高速公路运距约 260km，长途客车旅行时间约 3.0h。考虑铁路出行附加时间比高速公路增加 0.5h，为充分体现客运专线的优势，有效吸引客流，使铁路在通道综合交通体系中发挥骨干作用，旅行时间应比高速公路更加节省，本线时间目标值宜不大于 1.5h。

运距在 500km～1000km 之间的中、长途客流占总客流的 23.1%，该运距是铁路运输的优势范围，与公路、航空运输相比，在便捷性、经济性等方面均具有优势。研究年度开行杭州至厦门列车近期 6 对/日，远期 8 对/日，运输径路为本线、沿海客专台州至厦门段，运距约 870km。杭州至厦门航空运输时间约 1.5h，考虑航空出行附加时间比铁路增加 2.0h，为提高铁路运输竞争力，铁路旅行时间宜不大于 3.5h。沿海客专福州至厦门段速度目标值为 350km/h，台州至福州段速度目标值尚未明确，结合福厦客专速度目标值，台州至福州段暂按 350km/h 考虑。据此计算，本线时间目标值

应在 1.0h 左右。

本线承担的华北地区至台、温地区、福建沿海等运距在 1000km 以上的长途客流占总客流的 18.9%，对于这部分客流，铁路不宜过度追求在旅行时间上与航空的竞争优势，而应强化铁路运输经济性、便捷性的优势。

综合以上分析，本线时间目标值为 1.0h 左右。

3）速度目标值的选择

杭州至台州铁路运输距离约 255km，为满足时间目标值要求，速度目标值应选择 250km 及以上。

（3）速度目标值方案构成

综合考虑功能定位及时间目标值对速度目标值的要求，本线速度目标值应在 250km/h 及以上方案中选取，结合我国快速客运铁路发展趋势，本次研究 250km/h、300km/h 和 350km/h 三个速度目标值方案。

（4）速度目标值方案比选

1）速度目标值方案技术经济比选

①不同速度目标值方案对工程投资的影响分析

不同速度目标值方案对工程投资的影响主要体现在采用不同设计标准导致工程数量不同、单价指标不同、站后部分设备选型不同等方面。不同速度目标值方案采用的主要技术标准见表 4-2-1。

表 4-2-1　　**不同速度目标值方案主要工程标准表**

速度目标值方案（km/h）		250	300	350
主要技术标准	最小曲线半径（m）	3500（3000）	5000（4000）	7000（5500）
	正线线间距（m）	4.6	4.8	5.0
路基	路基宽度（m）	13.4	13.4	13.6
	基床厚度（m）	3.0	2.7	2.7
	路基工后沉降（mm）	100	15	15
轨道	轨道类型	有砟轨道	无砟轨道	无砟轨道
	轨道标准	特级碎石道砟	CRTS-III 型板式无砟轨道	CRTS-III 型板式无砟轨道
桥梁	结构类型	箱梁	箱梁	箱梁

隧道	断面积（m^2）	90	100	100
电气化	牵引供电方式	AT	AT	AT
	接触网线型选材	CTS150+JTMH120	CTMH150+JTMH120	CTMH150+JTMH120
信号	行车指挥系统	综合调度集中	综合调度集中	综合调度集中
	列车控制系统	CTCS-3	CTCS-3	CTCS-3

最小曲线半径：速度目标值越高，要求的最小曲线半径越大，选线的灵活性相对较差。不同速度目标值方案最小曲线半径标准虽然有所区别，但为使线路顺直、满足良好的列车运行工况以及便于养护维修的要求，实际采用的曲线半径多大于其对应取值标准。因此，最小曲线半径除了有助于减少局部建筑物密集地段的拆迁工程外，对于桥隧等工程影响不大。故最小曲线半径对各方案的站前工程影响不大。

路基工程：随着速度目标值的提高，路基面宽度受线间距、轨道类型等的影响而有所增加（部分相同）；用地数量及土石方会随路基面宽度的增加而有所增加，但增加的数量较少，对工程投资影响不大。由于不同速度目标值对沉降要求不同，地基处理 350km/h 方案无砟轨道较 250km/h 方案有砟轨道投资增加较大。

桥梁工程：桥路分界根据工程地质条件、工后沉降要求、填料来源以及沿线社会经济特征等因素综合比较确定。根据本线轨道类型的选取，250km/h 方案桥梁采用有砟轨道，300km/h 方案、350km/h 方案桥梁采用无砟轨道。无砟轨道对桥梁的沉降比有砟轨道要求更加严格，各方案桥梁比重随着速度目标值增加略有提高。不同速度目标值客运专线桥梁设计荷载，除因线间距差异引起恒载略有不同外，结构静力计算等基本相同；受不同速度影响，桥梁动力响应参数略有差异，动力响应参数的差异对墩台、基础的设计影响较小；对投资的影响主要反映在梁部和墩台圬工的较小差别上。

随着速度目标值提高，降噪、减振及环保拆迁等环保工程相应增加。

300km/h、350km/h 方案站后配套设备标准基本相同，与 250km/h 方案相比，主要在无线通信设备、变压器容量、接触网等方面存在差异。

②不同速度目标值方案技术经济比较

不同速度目标值方案技术经济比较见表 4-2-2。

表 4-2-2　　速度目标值方案工程数量比较表

工程项目	单位	250km/h 方案	300km/h 方案	350km/h 方案
线路长度	km	236.1	231.7	227.8
拆迁建筑物	万 m^2	193.4	206.8	214.4
征用土地	亩	9643.2	9042.7	8733
路基土石方	万 m^3	1506	1372	1292
桥梁总长	座-延米	59-109422	61-110685	60-110154
隧道总长	座-延米	55-102318	54-101635	55-102396
桥隧总长	km	211.74	212.32	212.55
新建工程桥隧比	%	89.7	91.6	93.3
静态投资	亿元	360.9	384.3	400.4
静态投资差额	亿元	-39.5	-16.1	0
旅行时间	min	77.4	64.8	55.8
旅行时间差	min	21.6	9.0	0
全部投资税后财务内部收益率	%	-3.36	1.44	1.75

由上表可见，速度目标值越高，投资越高，时间越节省。350km/h 方案较 300km/h 方案投资增加 16.1 亿元，增幅 4.2%，旅行时间减少 9.0 分钟，节时比为 1.79 亿元/分钟；350km/h 方案较 250km/h 方案投资增加 39.5 亿元，增幅 10.9%，旅行时间减少 21.6 分钟，节时比为 1.83 亿元/分钟。250km/h 方案投资最省，但旅行时间最长。此外，从全部投资税后财务内部收益率来看，350km/h 方案财务效益最好。

2）速度目标值方案与时间目标值适应性分析

不同速度目标值方案杭州至台州旅行时间与时间目标值对照见下表。

表 4-2-3　　不同速度目标值方案旅行时间与时间目标值对照表

速度目标值方案（km/h）	250	300	350
距离（km）	257.9	253.5	249.6
旅行时间（h）	1.29	1.08	0.93

时间目标值（h）	1.0h 左右

由上表可见，250km/h 方案基本满足时间目标值要求；300km/h、350km/h 方案可更好满足时间目标值要求，时间优势较明显。

3）速度目标值方案与车站分布情况的适应性分析

根据《高速铁路设计规范（条文说明）》（TB10621-2014）3.3.3 部分内容，不同速度目标值方案条件下动车组列车的加减速距离见表 4-2-4。

表 4-2-4　　不同速度目标值方案动车组加减速距离统计表

速度目标值方案（km/h）	动车组加减速距离（km）
250	16
300	26
350	35

注：250km/h、300km/h 方案采用 CRH2-300 动车组计算；350km/h 方案采用 CRH2-380AL 动车组计算。

由上表可见，随着速度目标值提高，动车组加减速距离增加。

本线运营里程 226.5km，共设车站 7 处，平均站间距 37.7km。本线以承担城际客流为主，占总客流量的 58%，主要是台州、温州等城市与长三角地区之间的客流。结合设站情况，为满足城际客流运输需求，并尽量减少旅行时间，本线宜主要开行大站直达与交错停站方式的城际列车。大站直达与交错停站方式的列车分别按隔两站停站、隔一站停站考虑。

根据本线车站分布情况及表 4-2-4，若按隔两站停站考虑，列车平均停站距离为 113.1km，250km/h 方案、300km/h 方案及 350km/h 方案的达速比分别为 85.9%、77.0%和 69.1%；若按隔一站停站考虑，列车平均停站距离为 75.4km，250km/h 方案、300km/h 方案及 350km/h 方案的达速比分别为 78.8%、65.5%和 53.6%。可见，两种停站方式下，各方案达速比均较高，各方案对车站分布情况的适应性均较好。

4）与相邻线速度目标值适应性分析

从客流方向分析，本线与速度目标值均为 350km/h 的既有宁杭客专、

在建商合杭客专、规划福厦客专等交流密切。本线作为区域快速铁路网的重要组成部分，采用 350km/h 速度目标值方案与区域快速铁路网发展的适应性较好，更有利于充分发挥客运网的综合效益。

（5）速度目标值研究小结

本线采用 350km/h 速度目标值方案，虽然工程投资有一定增加，但旅行时间节省明显，更有利于吸引客流，杭州至台州列车可实现 1.0h 以内到达，使台州更好融入杭州湾城市群，加快两市“同城化”进程，对台州经济社会发展必将起到积极推动作用。

从路网规划、旅行时间、工程投资、财务效益、与车站分布情况的适应性及对经济社会发展的促进作用等方面综合分析，本线速度目标值暂推荐采用 350km/h 方案。

3．线间距

根据本线的功能定位，着眼有利于发展的原则，设计行车速度为 350km/h，故本线的正线线间距采用 5.0m。

4．最小曲线半径

本线设计行车速度采用 350km/h，根据《高速铁路设计规范》，最小平面曲线半径为一般 7000m，困难地段 5500m。

5．最大坡度

（1）沿线地形概况

本线位于浙江省中东部地区。线路经绍兴市、台州市，总体走向为北西—东南，地形两端平坦、中间起伏。

绍兴北至东关段（约 35km）主要为滨海平原区、河谷冲积平原区，地形平坦开阔；部分地段为剥蚀丘陵区。本段海拔高程在 62m 以下，地形起伏不大。

东关至台州段（约 161km）以连绵起伏的低山丘陵区、中低山区为主，

部分地段为河谷冲积平原区。本段海拔高程最高可达 717m，地形起伏较大，沟谷切割较深，隧道工程较多。

台州至温岭段（约 36km）主要为滨海平原区，地形平坦、地势开阔，地面标高一般在 5m 以下；部分地段为低山丘陵区，海拔高程最高为 187m。

总体来看，20‰最大坡度可较好地适应地形，但部分地段使用超过 20‰的坡度可在一定程度上改善隧道出入口条件，减少长大隧道长度；线路引入部分既有站时，局部使用超过 20‰的坡度可改善线路平纵断面条件，降低工程投资。

（2）区域相邻客运专线最大坡度情况

既有沪杭客专、沪杭客专、杭长客专及杭甬客专，在建杭黄客专、商合杭客专，规划沪杭城际、杭温线、福厦客专等的最大坡度均为 20‰；规划杭建衢城际最大坡度为 12‰。可见，区域路网客专系统的最大坡度基本为 20‰，个别为 12‰。

（3）最大坡度方案比选

根据动车组牵引性能检算，在 12‰的坡段上，坡段长度对行车速度没有影响，因此，采用 12‰最大坡度方案有利于动车组列车保持高速度运行。但是，与 20‰最大坡度方案相比，采用 12‰方案，区间隧道长度增加 4km；部分区间立交处净空不足，造成道路改移，使工程投资明显增加。此外，出现两处长度大于 15km 的隧道；大马山隧道下穿东山陈水库埋深不足 20m，隧道处理难度较大。因此，本次研究对 12‰最大坡度方案不作重点分析。

从全线看，20‰最大坡度方案对地形的适应情况较好。受曲线半径及满足跨越既有甬台温线净空要求的限制，在线路引入既有临海站、温岭站时采用了 25‰的坡度 2 处（分别为 1.5km、1.1km），其余坡度均不大于 20‰。该方案较全线采用 20‰最大坡度方案（临海站杭州端增加 7km 多的绕行段）

节省工程投资 6.2 亿元，投资节省明显。

（4）最大坡度推荐意见

线路引入既有临海站、温岭站时采用 25‰的坡度，减少了线路长度，节省了工程投资。结合对沿线地形条件适应情况及上述重点工程控制情况的分析，本次研究暂推荐最大坡度为 20‰，个别 25‰。

6．牵引种类

客运专线速度高，要求列车轴重小、功率大以及具有良好的起动性能，只有电动车组才能满足要求。研究年度与本线衔接的客运专线和既有铁路均为电力牵引，本线采用电力牵引与相邻线牵引制式统一，符合国家能源政策和可持续发展战略要求。故牵引种类推荐采用电力。

7．动车组选型

目前我国生产运营的 CRH 系列动车组主要有 CRH1、CRH2、CRH3、CRH5 系列和 CRH380（A、B、C、D）系列，其中 CRH2C、CRH3 型最高运营速度可达 350km/h，CRH380 系列最高运营速度可达 380km/h，其他各型运营速度可以满足 200km/h~250km/h 要求。根据本线速度目标值的推荐意见，结合本线在路网中的地理位置和四大动车段检修主型动车组的定位，CRH3 系列是上海动车段检修主型型号之一，本次研究动车组类型暂按 CRH3 型考虑。

8．到发线有效长度

本线开行 8 辆、16 辆编组动车组列车，到发线有效长度应满足动车组编组长度及进站制动距离要求，本线到发线有效长度采用 650m。

9．最小行车间隔

根据本线采用的列控系统功能、列车牵引性能和车站分布，结合《高速铁路设计规范》的有关要求，最小行车间隔按 3min 设计。

（三）铁路主要技术标准推荐意见

1．铁路等级：客运专线。

2．正线数目：双线。

3．速度目标值：350km/h。

4．正线线间距：5.0m。

5．最小曲线半径：一般 7000m，困难 5500m。

6．最大坡度：20‰，个别 25‰。

7．牵引种类：电力。

8．列车类型：CRH3 型动车组。

9．到发线有效长度：650m。

10．列车运行控制方式：自动控制。

11．行车指挥方式：调度集中。

12．最小行车间隔：3 min。

五、运输组织

（一）车站分布

1．车站分布原则

（1）满足研究年度运输需求；

（2）最大限度满足沿线各城市旅客出行和促进地区经济发展的需要，在有大量旅客集散的城市设置客运作业站；

（3）便于与其他运输方式相衔接，有利于日常运输组织指挥及调整；

（4）结合地形、地质、水文等工程条件，以及运输组织模式和旅客列车开行方案，考虑线路养护维修需要，经济合理地分布车站，站间距离宜控制在 30km~60km，沿线城镇分布密集地段站间距离可小于 30km。

2．车站分布概况

根据车站分布原则及线路方案，全线设绍兴北（既有站）、东关（原东关）、嵊州新昌、天台、临海（既有站）、台州中心及温岭（既有站）7 个车站，近、远期全部开放。平均站间距 37.7km，最小站间距 20.2km（台州中心~温岭），最大站间距 52.3km（东关~嵊州新昌）。研究年度车站分布情况见表 5-1-1。

表 5-1-1　　车站分布情况表

序号	站名	站间距离（km）	开或关		车站性质	备注
			近期	远期		
1	绍兴北	31.8	开	开	中间站	接轨站，办理客运
2	东关	52.3	开	开	中间站	新建站，办理客运
3	嵊州新昌	41.7	开	开	中间站	新建站，办理客运
4	天台	47.4	开	开	中间站	新建站，办理客运
5	临海	33.1	开	开	中间站	既有站，办理客运
6	台州中心	20.2	开	开	中间站	新建站，办理客运
7	温岭		开	开	中间站	既有站，办理客运

（二）运营管理方式及运输组织模式

1．运营管理方式

暂考虑由中国铁路总公司与地方政府组建合资铁路公司负责本项目的建设及资产经营管理。除按既有客运专线运营管理方式，即由相关铁路局代管外，也可考虑成立独立的运营机构进行自管。

由铁路局代管方式可充分利用铁路部门丰富的经验，在专业技术水平、人力物力资源方面具有明显优势，便于统一安排运输计划，节约前期投资、减少人员培训等工作；自管方式与项目建设衔接较好，运输企业自主性较强，可较好地统筹各城市综合交通运输，自主进行客流组织，针对沿线旅客运输趋势及时调整运输组织方案。两种方式各有优势，无论采用哪种运营管理方式，均应在充分保证投资方权益的前提下，以提高运输效率，并符合区域城际网整体规划为原则。

本次研究暂推荐委托上海铁路局负责本项目的运输生产管理，下阶段

由出资各方协商确定本项目运营管理方式。

2．运输组织模式

本线以承担城际客流为主，同时承担中、长途跨线客流。城际客流主要是温台地区与长三角地区之间的客流；中、长途跨线客流主要是长三角地区与福建、广东两省客流。

城际客流以公务、商务客流为主，对速度的敏感度高，应组织开行大站直达列车；此外，城际客流还包括务工、学生客流，客流对旅行时间的敏感度较低，可通过开行交错停站列车解决。中、长途跨线客流宜采用开行跨线列车的方式输送。

综上所述，本次研究推荐采用城际动车组列车与中、长途跨线动车组列车共线运行，城际列车组织大站直达与交错停站列车的运输组织模式。

（三）研究年度旅客列车对数

研究年度本线开行列车对数见表 5-3-1。

表 5-3-1　　旅客列车对数表　　单位：对/日

区段	近期	远期
绍兴北～临海	70	92
临海~温岭	111	137

（四）需要通过能力与设计输送能力

1．通过能力的计算方法及参数

本线为客运专线铁路，依据《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）的能力计算办法和相关参数计算本线通过能力。

2．设计通过能力

区间通过能力的计算以不停站列车为平图，在计算大站直达和交错停站列车扣除系数的基础上，对线路通过能力进行计算。综合维修“天窗”时间采用 360min，按追踪间隔时间 4min 计算能力，通过能力使用系数采用

0.9。设计通过能力与预测运量适应情况见表 5-4-1。

表 5-4-1　　设计通过能力表　　单位：对/日

区段	研究年度	$N_{平}$	$N_{混使}$	开行对数			能力富余
				城际	跨线	小计	
绍兴北～临海	近期	261.1	153.9	35	35	70	83.9
	远期	261.1	149.9	46	46	92	57.9
临海~温岭	近期	261.1	152.9	44	67	111	41.9
	远期	261.1	147.9	57	80	137	10.9

由表 5-4-1 可见，本线设计能力可以满足研究年度运输需求。

3．设计输送能力

本次研究 16 辆编组动车组定员按 1200 人/列考虑，8 辆编组动车组列车定员按 600 人考虑，列车满员率 0.85，区间能力使用系数取 0.9。研究年度线路输送能力与客运量适应情况见表 5-4-2。

表 5-4-2　　输送能力与客运量适应情况表

区段	研究年度	$N_{平}$（对/日）	$N_{混使}$（对/日）	单向输送能力（万人/年）	预测客运量（万人/年）	能力富余（万人/年）
绍兴北～临海	近期	261.1	153.9	4530	1392	3138
	远期	261.1	149.9	4420	1838	2582
临海~温岭	近期	261.1	152.9	4510	2294	2216
	远期	261.1	147.9	4360	2828	1532

由表 5-4-2 可见，本线输送能力可以满足研究年度运量需求。

（五）铁路局（公司）界划分的意见

1．管理机构设置、管辖范围

本次研究绍兴北至温岭段暂按纳入上海铁路局宁波车务段管辖。

2．调度区划分

本次研究暂考虑在上海铁路局调度所增设行车调度台一处，负责绍兴北（不含）至临海（不含）至温岭（不含）段的行车调度指挥。

六、各项技术设备的主要工程内容

（一）轨道

1．轨道结构形式分布及轨道类型

（1）正线轨道

杭绍台铁路正线一般地段采用 CRTSⅠ型双块式无砟轨道，岔区采用轨枕埋入式无砟轨道；椒江特大桥主桥采用(72+96+312+96+72)m 钢桁斜拉桥，大跨钢桁梁在荷载作用下产生的疲劳变形较大，难以满足无砟轨道铺设要求，推荐椒江特大桥主桥(72+96+312+96+72)m 钢桁斜拉桥及前后相邻连续梁上采用有砟轨道。

为便于施工组织和运营后养护维修，绍兴北（含）至江东（含）段推荐采用与正线一致的 CRTSⅠ型双块式无砟轨道。

（2）其它线路轨道

绍兴北上下行联络线、杭绍台场上行走行线、甬台温场下行走行线及两场公用走行线采用有砟轨道，铺设跨区间无缝线路。

天台站、临海站、温岭站与正线相邻的到发线采用 CRTSⅠ型双块式无砟轨道，嵊州新昌站、台州中心站所有到发线均采用 CRTSⅠ型双块式无砟轨道。

2．无砟轨道结构设计

CRTSⅠ型双块式无砟轨道由钢轨、弹性扣件、双块式轨枕、现浇钢筋混凝土道床板、底座（桥梁段）或支承层（路基段）等组成。

（1）钢轨：采用 60kg/m、100m 定尺长 U71MnG 无螺栓孔新轨。

（2）扣件：采用 WJ-8B 型扣件。

（3）轨枕：采用 SK-2 型双块式轨枕。

（4）支承层：支承层在路基基床表层上设置,支承层顶面宽度为

3200mm，底面宽度为3400mm，厚度为300mm。沿线路纵向，每隔5m设一横向假缝，缝深为105mm。

（5）道床板及底座

桥梁地段道床板铺设在钢筋混凝土底座上，路基地段道床板铺设在支承层上，隧道地段道床板铺设在隧道回填层上。

路基及隧道内道床板为纵向连续的钢筋混凝土结构，在支承层、隧道仰拱回填层（有仰拱隧道）或底板（无仰拱隧道）上构筑。道床板宽度为2800mm，厚度为260mm。

桥上道床板、底座沿线路纵向在梁面上分块构筑，分块长度为 5～7m，相邻道床板及底座的间隔缝为 100mm。道床板宽度为 2800mm，厚度为260mm。底座宽度为2800mm，直线地段底座厚度为210mm，每块底座设置两个限位凹槽。底座顶面设置土工布隔离层。

3．有砟轨道设计

（1）正线

1）钢轨

采用60kg/m、100m定尺长U71MnG无螺栓孔新钢轨。

2）轨枕及扣件

采用IIIc型混凝土轨枕，每公里铺设1667根。采用弹条Ⅴ型扣件。根据检算需要铺设小阻力扣件地段采用弹条Ⅴ型小阻力扣件。

3）道床

道床采用特级碎石道砟。单线道床顶面宽度 360cm，道床厚度 35cm，道床边坡1:1.75，砟肩堆高15cm。双线道床顶面宽度应分别按单线设计。砟肩至挡砟墙间以道砟填平。

（2）联络线及动车走行线

1）钢轨

采用 60kg/m、100m 定尺长 U71Mn 无螺栓孔新钢轨，曲线半径≤2800m 地段采用 U71Mn 热处理钢轨。

2）轨枕及扣件

采用IIIa 型混凝土轨枕，铺设护轮轨地段采用新III型混凝土桥枕，每公里铺设 1667 根。采用弹条Ⅱ型扣件。

3）道床

土质路基采用双层道床，面砟 30cm，底砟 20cm；硬质岩石路基采用单层道床，道床厚度 35cm。桥上道砟厚度不小于 30cm，道床厚度结合桥梁梁型铺设。单线道床顶面宽度 340cm，砟肩堆高 15cm，道床边坡 1：1.75。采用Ⅰ级碎石道砟。

4．无缝线路设计

正线、联络线及动车走行线一次铺设跨区间无缝线路。

标准长度钢轨应采用工厂化焊接，工厂焊接长轨条长度不宜小于 500m。单元轨节的长度根据线路条件、工点情况、施工工艺等因素综合研究确定，一般为 1000～2000m。

钢轨伸缩调节器以尽量少设或不设为原则。本阶段暂定在椒江特大桥主桥(72+96+312+96+72)m 钢桁斜拉桥设置两处共 4 组单向钢轨伸缩调节器，下阶段将结合桥梁设计对桥上无缝线路作进一步检算，确定钢轨伸缩调节器的数量及具体设置位置。

（二）路基

1．路基工程概况

绍兴北至温岭正线路基总长 19.651km，占正线长度 8.7%；区间路基总长 11.253km，占正线长度 5.0%。台州地区相关工程（动车所及动车走行线），路基长 1.341km。

路基工点主要有路基边坡加固防护、软土及松软土路基、深路堑、顺层路堑、硅藻土路基、浸水路堤、危岩落石路基、短路基等类型。

（1）路基土石方概况

绍兴北至温岭区间路基填方 86.2 ×10^4 m^3，挖土方 76.4×10^4 m^3，挖石方 191.3×10^4 m^3，土石方总计 353.9×10^4 m^3。其中路基基床表层级配碎石 8.6×10^4 m^3；过渡段级配碎石 20.8×10^4 m^3；基床底层 AB 组填料 46.6×10^4 m^3；路基本体 ABC 组填料 10.1×10^4 m^3。区间路基平均每公里断面方约 31.4×10^4 m^3。

台州地区相关工程区间路基填方 5.5 ×10^4 m^3，挖土方 0.9×10^4 m^3，挖石方 8.5×10^4 m^3，土石方总计 14.9×10^4 m^3。其中路基基床表层 A 组填料 0.8×10^4 m^3，过渡段 A 组填料 1.5×10^4 m^3，基床底层 B 组填料 2.4×10^4 m^3，路基本体 C 组填料 0.8×10^4 m^3。区间路基平均每公里断面方约 24.5×10^4 m^3。

（2）路基工程主要加固防护数量

绍兴北至温岭段支挡及防护（含排水设施）主要工程数量：圬工 28.3×10^4 m^3，路基平均每公里支挡圬工 0.47×10^4 m^3，平均每公里防护圬工约 0.97×10^4 m^3；双向水泥土搅拌桩 118.6×10^4 m，高压旋喷桩 74.4×10^4 m，布袋注浆桩 8.6×10^4 m，CFG 桩 3.1×10^4 m，PC-500 管桩 43.1×10^4 m ，PHC-600 管桩 20.1×10^4 m，PHC-800 管桩 11.8×10^4 m，钻孔灌注桩 6.3×10^4 m，应力释放孔 5.4×10^4 m。

台州地区相关工程支挡及防护（含排水设施）主要工程数量：圬工 5.8×$10^4$$m^3$；塑料排水板 301.3×$10^4$m，真空预压 16.9 ×$10^4$$m^2$，双向水泥土搅拌桩 241.0×$10^4$m，高压旋喷桩 2.0×$10^4$ m，钻孔灌注桩,0.4×10^4m。全线路基主要工程数量表详见表 7-2-1。

表 7-2-1　　**路基加固防护主要工程数量表**

项目		单位	绍兴北至温岭	台州地区相关工程	备注
基床加固	底层中粗砂	10^4m^3	4.7	0.2	

	PVC 防排水板	10^4m^2	23.5	0.8	
	C25 混凝土（封水）	10^4m^3	0.8		
支挡工程	C30 片石混凝土	10^4m^3	3.4	0.4	
	钢筋混凝土	10^4m^3	5.9	2.1	C15、C35
	锚索	10^4m	1.6	1.6	
路基边坡加固防护	C25 混凝土	10^4m^3	15.7	2.9	
	C35 钢筋混凝土	10^4m^3	0.5	0.3	
	锚杆	10^4m	6.2	3.1	
	边坡土工格栅	10^4m^2	37.2	10.8	
	三维生态护坡	10^4m^2	9.6		
	种灌木	10^4 株	83.2	18.8	
	客土植草	10^4m^2	21.9	4.2	
地基处理	钻孔灌注桩（桩板结构）	10^4m	6.3	0.4	
	冲击碾压	10^4m^2	6.3	0.5	
	堆载预压	10^4m^3	50.9		
	真空预压	10^4m^2		16.9	
	换填渗水土	10^4m^3	15.1	5.1	
	塑料排水板	10^4m^2		301.3	
	双向水泥土搅拌桩	10^4m	118.6	241.0	
	高压旋喷桩	10^4m	74.4	2.0	
	布袋注浆桩	10^4m	8.6	0.1	
	CFG 桩	10^4m	3.1		
	预应力管桩	10^4m	75.1		PC-500，PHC-600、800
排水设施	C25 钢筋混凝土	10^4m^3	0.8	0.1	
	C25 混凝土	10^4m^3	1.2	0.1	
	中粗砂垫层	10^4m^3	0.6		

2．路基面形状和宽度、路基基床及过渡段

（1）路基面形状及宽度

无砟轨道支承层（或底座）底部范围内路基面可水平设置，支承层（或底座）外侧路基面两侧设置不小于 4%的横向排水坡。有砟轨道路基面形状均设计为三角形，由路基面中心线向两侧设 4%的人字形横向排水坡。曲线加宽时，路基面仍保持三角形。区间直线地段路基面宽度见下表。

直线地段路基面宽度

设计行车速度	线别	路基面宽度（m）	线间距（m）	路肩宽度(m)
350km/h（区间正线）	双 线	13.6	5.0	—
	单 线	8.6	—	—
80km/h (动车走行线)	单线（路堤）	8.6	—	≥0.8
	单线（路堑）	8.6	—	≥0.6

（2）路基基床

路基基床路基基床由表层与底层组成。

区间正线（时速 350km/h）：基床表层厚度 0.4m，基床底层厚度为 2.3m，总厚度 2.7m。基床表层采用级配碎石填筑，并在无砟轨道混凝土支承层外设 0.1m 厚 C25 混凝土防排水层；基床底层采用 A、B 组填料填筑。各部位压实标准按《高速铁路设计规范》（TB 10621-2014）（以下简称《高规》）中有关规定执行。

动车走行线（时速 80km/h）：基床表层厚度 0.6m，基床底层厚度为 1.9m，总厚度 2.5m。基床表层采用 A 组填料填筑，基床底层采用 B 组填料填筑。各部位压实标准按《铁路路基设计规范》（TB 10001-2005）（以下简称《路规》）中有关规定执行。

（3）过渡段

路基地段桥路、涵（立交框构、箱涵等横向构造物）路、隧路和堤堑分界处，或半填半挖路基、纵横向不同岩土组合路基等均需设置过渡段，过渡段形式为倒梯形。过渡段具体形式、填料与压实标准按《高规》有关规定执行。

3．路基工后沉降控制标准

区间正线（时速 350km/h）无砟轨道路基一般地段工后沉降不宜超过 15mm，路基与桥梁、隧道或横向结构物交界处的差异沉降不应大于 5mm，过渡段沉降造成的路基与桥梁或隧道的折角不应大于 1/1000。

4．重点路基工程概述

（1）CK71+195～CK71+400　硅藻土路堑

1）工程地质概况

工点位于剥蚀丘陵区，地势宽广平坦，区内主要为果园，工点地面高程 65～84m，挖方最大边坡高度 20m。地层岩性主要为：

粉质黏土（Q_4^{al+pl}）：厚 0.8～13.8m，Ⅱ级普通土，σ_0＝150kPa。

玄武岩（N_2^{β}）：弱风化，岩体较完整，厚度 0～10.5m，Ⅴ级次坚石，σ_0=1500kPa。

硅藻土（N_2^{Gz}）：灰白色～灰褐色，全风化，矿物成分为蛋白石及其变种，其次为黏土矿物、水云母、高岭石和矿物碎屑，岩石呈土状、砂土状，遇水极易软化，层厚 15～17m，Ⅲ级硬土，σ_0＝180kPa。

硅藻土泥岩（N_2^{Ms}）：灰褐色，全风化，岩芯呈土状，层厚约 2.0m，Ⅲ级硬土，σ_0=180 kPa。

硅藻土砂砾岩（N_2^{sCg}）：灰绿色，全风化，岩石风化呈砾石土状，层厚 5～9 m，Ⅲ级硬土，σ_0=200 kPa。

砂砾岩（N_2^{sCg}）：棕红色，岩石风化呈砾石土状，Ⅲ级硬土，σ_0=350 kPa。

地震动峰值加速度值为 0.05g，基本地震动反应谱特征周期 0.35s。工点范围内地下水主要为基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙中，受大气降水和地表流水补给，无稳定水位面，水量贫乏。

工点范围内未发现对工程有影响的不良地质现象。特殊岩土为硅藻土。

2）设计依据

a.CK71+195～CK71+400 段路基基床位于硅藻土层，硅藻土遇水极易软化，工程性质较差，为保证边坡稳定性并保护自然环境，CK71+195～CK71+347.25 左侧、CK71+195～CK71+312.25 右侧段采用 C35 钢筋混凝土桩板墙防护；桩板墙两端 CK71+347.25～CK71+400 左侧、 CK71+321.25～CK71+400 右侧，采用 C30 片石混凝土重力式路堑挡墙防护。

b.桩板墙设计参数：γ=20kN/m^3，ϕ=22°，f=0.3，σ_0=180kPa，地基系数 m=7MPa/m。桩板墙计算荷载为桩后土体所产生的土压力，按库伦理论计算。锚固段桩身内力采用“m”法计算，桩底支承采用自由端形式。

c.重力式路堑挡土墙设计指标：γ=20kN/m^3，ϕ=22°，f=0.3，σ_0=400kPa，n=0.25， m=1.5。

d. 路基环境类别为碳化环境，作用等级T2。路基支挡及承载结构设计使用年限100年，路基排水结构及防护结构设计使用年限60年。

3）主要工程措施

a. CK71+215～CK71+400 段采用路堤式路堑设计，基床表层 0.4m，采用级配碎石填筑，基床底层换填 2.1mA、B 组填料+0.2m 厚中粗砂内夹铺一层 PVC 防排水板。。

b. CK71+195～CK71+347.25 左侧、CK71+195～CK71+321.25 右侧设 C35 钢筋混凝土路堑桩板墙，桩身截面尺寸均为 2.25m×2.75m，桩间距(中-中)5m，其中Ⅰ型桩 18 根，桩长 19～20m，悬臂段 7～8m，锚固段 12m；II 型桩 39 根，桩长 13～15m，悬臂段 4～6m，锚固段 9m。相邻桩间悬臂端桩前设置 C35 钢筋混凝土槽形预制挡板。

c. CK71+347.25～CK71+400 左侧、 CK71+312.25～CK71+400 右侧设重力式挡土墙，墙高 2～4m，挡墙胸坡坡率 1:0.25，背坡坡率 1:0.25。挡墙墙身采用 C30 片石混凝土浇筑。

d. CK71+195～CK71+300 段两侧路堑一级边坡，设框架梁锚杆内空心砖客土植草加固，边坡坡率 1:1～1：1.5，锚杆框架梁采用 C35 钢筋混凝土浇筑，肋宽 0.4m，肋厚 0.4m，纵、横向间距为 3.0m×3.0m。

d. CK71+195～CK71+400 段左侧二级边坡、CK71+300～CK71+400 段左侧一级边坡、CK71+300～CK71+400 段右侧一级边坡，采用骨架护坡，骨架厚度 0.5m，主骨架净距 3.0m，骨架采用 C25 混凝土浇筑，边坡坡率 1:1.5。除骨架护坡路段外其余路段小于 3m 路堑边坡，采用撒草籽+种灌木防护，边坡坡率 1:1.5。

f. CK71+195前接林盘山隧道，设路隧过渡段。CK71+195～CK71+215基床表层底层换填级配碎石掺5%水泥。

（2）CK189+165～CK189+420　深路堑

1）工程地质概况

工点位于低山丘陵区，地形陡峭，地面高程 22.31～37.26m，挖方最大边坡高度 64m。地层岩性主要为：

粉质黏土（Q_4^{el+dl}）：工点内局部分布，层厚 0.5～3m，Ⅱ级普通土，σ_0=150kPa。

细角砾土（Q_4^{el+dl}）：工点内局部分布，杂色，稍密、潮湿-饱和，砾石成分以凝灰岩为主，层厚一般 1～4m，Ⅱ级普通土，σ_0=300kPa。

凝灰岩（J_3^{Tu}）：凝灰质结构，块状构造，强风化，青灰色，紫红色，裂隙较发育，呈块状，层厚 1～4m，Ⅳ级软石，σ_0=500kPa；弱风化，青灰色，紫红色，裂隙不发育，呈柱状，Ⅴ级次坚石，σ_0=1000kPa。

地震动峰值加速度值为 0.05g，基本地震动反应谱特征周期为 0.35s。工点范围内地下水主要为基岩裂隙水，主要赋存于基岩裂隙中，受大气降水和地表流水补给，无稳定水位面，水量贫乏。

工点范围内未发现对工程有影响的不良地质现象及特殊岩土。

2）设计依据

a. CK189+250～CK189+370 段地形较陡峻地面横坡较大，为保证边坡稳定性并保护自然环境，采用 C35 钢筋混凝土桩板墙收坡，堑坡采用 C35 钢筋混凝框架梁锚索（杆）内空心砖客土植草防护；桩板墙两端 CK189+230～CK189+249、 CK189+371～CK189+390 为顺接桩板墙与自然坡面，采用 C30 片石混凝土重力式路堑挡墙收坡。

b. 桩板墙设计参数：γ=24kN/m^3，ϕ=45°，f=0.35，σ/0=1000kPa，地基系数 K=120MPa/m。桩板墙计算荷载为桩后岩体所产生的土压力，按库伦理论计算。锚固段桩身内力采用“K”法计算，桩底支承采用自由端形式。

c. 重力式路堑挡土墙设计参数：γ=24kN/m^3，ϕ=45°，f=0.35，σ_0=1000kPa，n=0.25，m=1。

d.锚索设计方法：通过对边坡稳定性分析假设最危险滑动的岩体破裂面，计算滑坡的下滑力确定锚固力。

e. 路基环境类别为碳化环境，作用等级 T2。路基支挡及承载结构设计使用年限 100 年，路基排水结构及防护结构设计使用年限 60 年。

3）主要工程措施

a. CK189+169～CK189+270、CK189+360～CK189+420 段路堤基床表层 0.4m，采用级配碎石填筑，基床底层 2.3m，采用 A、B 组填料填筑，基床以下采用 C 组及以上填料填筑。CK189+270～CK189+360 段基床不换填，凸凹不平处以 C25 混凝土嵌补。

b. CK189+249～CK189+371 段右侧设 C35 钢筋混凝土路堑桩板墙，桩身截面尺寸均为 2m×2.5m，桩间距(中-中)6m，桩长 22～24m，悬臂段 10～11m，锚固段 12。桩背超出地面部份采用 M5 浆砌片石回填。相邻桩间悬臂端桩前设置 C35 钢筋混凝土槽形预制挡板。

c. CK189+210～CK189+249、 CK189+371～CK189+390 段右侧，设重力式路堑挡土墙，墙高 3～8m，挡墙胸背坡率 1:0.25，挡墙墙身采用 C30 片石混凝土浇筑，墙背超出地面部份采用 C25 混凝土回填。

d. CK189+262～CK189+358 段右侧路堑一级边坡采用框架梁锚索内空心砖客土植草防护，边坡坡率 1：1，锚索框架梁梁身为 C35 钢筋混凝土，横梁截面尺寸 0.4×0.4m，纵梁截面尺寸 0.6×0.5m，锚索间距为 3.0m×3.0m。锚索长 25m，锚固段长度 10m，每根锚索由 3 根直径 15.2mm 钢绞线组成，钢绞线强度 Rb＝1860MPa。锚索预应力设计吨位 300kN，锁定吨位为 350kN，锚索倾角 20°。

e. CK189+230～CK189+262 段右侧路堑一级边坡、CK189+358～CK189+375 段右侧路堑一级边坡、CK189+248～CK189+368 段右侧路堑二级边坡、CK189+293～CK189+353 段右侧路堑四级边坡、CK189+318～

CK189+347 段右侧路堑五级边坡，设框架梁锚杆内空心砖客土植草加固，边坡坡率 1：1～1：1.25，锚杆框架梁为 C30 钢筋混凝土，肋宽 0.4m，肋厚 0.3m，纵、横向间距为 3.0m×3.0m。

f. CK189+169～CK189+270 段左侧、CK189+350～CK189+420 段左侧，路堤边坡采用拱型截水骨架内客土植草+种灌木防护，骨架厚度为 0.5m，主骨架净距 3.0m，骨架采用 C25 混凝土砌筑。

g. CK189+169～CK189+390 段右侧，路堑边坡大于 3m 的除框架锚索锚杆护坡外采用孔窗护坡。边坡坡率 1:1～1:1.25。

h. 其余路段路堤边坡，采用空心砖内客土植草防护。

i. CK189+169 前接燕居村大桥，设路桥过渡段；CK189+380 为框架桥，桥两侧路基设路涵过渡段；CK189+420 后接燕居隧道，设路隧过渡段。过渡段采用级配碎石掺 3%～5%水泥填筑。

（3）CK237+915～DK238+131　软土路基

1）工程地质概况

工点位于滨海冲海积平原区，地形平坦，区内主要为农田，分布有居民区，地面标高 2.0～8.0m，路堤最大填高 5.5m。地层岩性主要为：

填筑土（Q_4^{ml}）：主要分布在现有温岭站地基填筑土上及附近道路、房屋部位，杂色，潮湿，中密-密实，成份以混凝土、碎石、砖块等为主，厚度1.0～6.0m，Ⅱ级普通土。

粉质黏土（Q_4^{a+ml}）：褐黄色，软塑，局部为硬塑，切面稍光滑，土质不均匀，层厚 1.0～2.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=120kPa。

淤泥（Q_4^{ml}）：全场分布，灰褐色，流塑，有机质含量一般 5～10%，土质不均匀，具腥臭味，层厚 1.0～21.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=40kPa。

淤泥质黏土（Q_4^{ml}）：全场分布，灰褐色，流塑，有机质含量一般 3～10%，土质不均匀，具腥臭味，层厚 3.0～20.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=60kPa。

淤泥质粉质黏土（Q_4^{ml}）：全场分布，灰褐色，流塑，有机质含量一般4～8%，土质不均匀，具腥臭味，层厚3.0～13.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=70kPa。黏土（Q_4^{al+pl1}）：灰褐色，软塑，切面较光滑，土质较均，层厚4.0～7.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=120kPa。

黏土（Q_4^{al+pl1}）：灰褐色，硬塑，切面较光滑，土质较均，层厚4.0～7.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=150kPa。粉质黏土（Q_4^{al+pl1}）：灰黄色，软塑，切面稍光滑，土质不均，局部夹粉土薄层，层厚1.0～10.0m，Ⅱ级普通土，σ_0=120kPa。

粉质黏土（Q_4^{al+pl1}）：灰黄色，软塑，切面稍光滑，土质不均，局部夹粉土薄层，局部含砾石，层厚约13m，Ⅱ级普通土，σ_0=150kPa。黏土（Q_3^{al+pl1}）：褐黄色，软塑，切面稍光滑，土质不均匀，局部含砾石，Ⅱ级普通土，σ_0=120kPa。

黏土（Q_3^{al+pl1}）：褐黄色，硬塑，切面稍光滑，土质不均匀，局部含砾石，Ⅱ级普通土，σ_0=150kPa。

粗圆砾土（Q_3^{al+p16}）：杂色，中密、饱和，颗粒成分以凝灰岩、砂岩为主，Ⅱ级普通土，σ_0=650kPa。

凝灰岩（J_3^{Tu}）：凝灰质结构，块状构造，全风化，黄褐色，呈土夹石状，厚0～13m，Ⅲ级硬土，σ_0=250kPa；强风化，灰褐色，呈块状，层厚4～12m，节理裂隙发育，Ⅳ级软石，σ_0=500kPa；弱风化，青灰色，呈柱状，节理裂隙较发育，Ⅴ级次坚石，σ_0=700kPa。

地震动峰值加速度值为0.05g，基本地震动反应谱特征周期0.35s。勘察期间测得钻孔内混合水位埋深 1～3m，水位年变化幅度 0～3m，工点内地表水和地下水对混凝土结构无侵蚀性。

工点范围内特殊岩土主要为软土、松软土。软土主要有淤泥、淤泥质黏土和淤泥质粉质黏土，具压缩性高、含水量大、孔隙比大、承载力低的特性，工程性质差。松软土主要有粉质黏土、黏土、松软土具中～高压缩

性、承载力较低等特征，工程性质较差。

2）设计依据

a. 路堤稳定安全系数：考虑列车荷载时 Kmin≥1.25。

b. 路基工后沉降控制标准：正线路基工后沉降不应超过 15mm。

c. 经经济技术比较，地基采用如下处理措施：CK237+915～CK238+131 段地基采用管桩+筏板加固，管桩单桩承载力设计值 2634KN；左侧临近既有甬台温铁路，为确保既有线运营安全及新建线路基的稳定及沉降控制临近既有线段采用采用钻孔灌注桩+承载板结构处理。

3）主要工程措施

a. CK237+915～CK238+131 段地基既有线侧采用钻孔灌注桩+承载板结构处理，钻孔灌注桩采用 C35 钢筋混凝土，桩径 1.25m，横断面方向桩间距 5.0m，纵向桩间距一般为 5.0m。

b. CK237+915～CK238+131 段地基采用 C80 预应力混凝土管桩加固，桩径 0.8m，桩间距 3.6m，正方形布置，桩长 60m。

c. 管桩桩顶设置 C30 现浇钢筋混凝土筏板，板厚 0.5m，筏板与筏板间设伸缩缝，缝内填塞泡沫板。

d. CK237+915～CK238+131 段两侧路堤边坡三维生态护坡加固，坡脚采用 C25 混凝土抬高式护道，护道顶宽 1.0m，高 1.0m。。

e. CK237+915～CK238+131 段两侧路堤边坡在填筑过程中自基床表层底部以下一级边坡内 3.0m 宽度范围内铺设每隔 0.6m 一层双向土工格栅，土工格栅极限抗拉强度不小于 35kN/m。

（三）桥涵

1．沿线桥涵分布概况

（1）新建正线长 225.514km，其中外包临海站引起右线绕行

（YCK176+500~YCK190+998.34），共设特大桥 33 座，大桥 20 座，中桥 5 座，合计 58 座。桥梁长 103.408km，占线路总长的 45.85％；新建框架中桥 11 座/9121.7 顶平米；新建框架小桥 8 座/2868.1 顶平米；接长框架大桥 1 座/10411.1 顶平米；接长框架中桥 3 座/3402.2 顶平米；接长框架小桥 1 座/73.8 顶平米；框架涵 72 座，平均每公里路基 3.7 个。

（2） 绍兴北联络线总长 7.233km。其中：

上行联络线（LSK0+000~LSK3+618.78）：3.619km；

下行联络线（LXK0+000~LXK3+614.2）：3.614km。

共设特大桥 2 座，桥梁长 6.345km，占线路总长的 87.7％。

（3）台州地区相关工程总长 7.381km。

其中杭绍台场上行走行线（HSTSK0+000~HSTSK2+632）：2.632km；

甬台温场下行走行线（YTWXK0+000~YTWXK2+104）：2.104km；

两场公用走行线（YTWSK0+000~YTWSK2+645）：2.645km。

共设特大桥 4 座，大桥 3 座，中桥 1 座，桥梁长 5.652km，占线路总长的 76.57％；新建框架小桥 4 座/1975.8 顶平米；框架涵 5 座。

（4）杭州枢纽相关工程（绍兴北（含）至江东（含）段）（HDCK0+000~HDCK35+800）工程为本项目相关工程长 35. 8km，共设特大桥 2 座，中桥 1 座，桥梁长 31.105km，占线路总长的 86.89％。

桥涵分布情况见表 6-3-1。

表 6-3-1 **桥涵分布表**

项目		正线	绍兴北联络线	台州地区相关工程	杭州枢纽相关工程
特大桥（座/延米）	单线	6/18328	2/6345	4/4212	---
	双线	31/87767	---	---	2/31015
大桥（座/延米）	单线	6/1701	---	1/210	---
	双线	18/5146	---	4/1119	---
中桥（座/延米）	单线	---	---	1/111	---

	双线	5/542	---	---	1/90
框架大桥（座/顶平米）		1/10411.1	---	---	---
框架中桥（座/顶平米）		14/12523.9	---	---	---
框架小桥（座/顶平米）		9/2941.9	---	4/1975.8	---
框架涵（座/横延米）		72/3770.4	---	5/323.7	---

说明：①胡岙村特大桥、椒江特大桥为双线变两单线，桥涵分布概况说明中桥梁长度仅统计双线及贯通左线桥长，分布表中“正线单线特大桥 6 座、大桥 6 座”含该左、右单线桥。正线跨 S75、临海站货车联络线特大桥、跨 S327 特大桥、张家大桥、燕居村大桥为两单线桥，桥涵分布概况说明中桥梁长度仅统计贯通左线桥长，分布表中“正线单线特大桥 6 座、大桥 6 座”含该左、右单线桥。

2．设计洪水频率、设计活载及桥梁建筑限界

（1）设计活载

采用“ZK 活载”。

（2）设计洪水频率标准

桥梁 1/100，其中跨椒江特大桥并按 1/300 检算；涵洞 1/100。

（3）桥梁建筑限界

1）建筑限界按《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）图 1.0.6 高速铁路建筑界限轮廓及基本尺寸办理。

2）跨越萧甬铁路及甬台温铁路净空按 7.96m 办理；跨越临海站货场联络线净空按 7.96m 办理；跨越金台铁路头门港支线净空按 7.50m 办理。

3）立交限界：本线跨越城市道路及公路时按《城市道路设计规范》（CJJ37-2012）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）办理。

4）通航净空：根据《内河通航标准》（GB 50139-2014）及《通航海轮桥梁通航标准》（JTJ 311-97）执行。

5）跨越原油、天然气管道的桥涵，按照《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》（国能油气（2015）392 号）、《石油天然气管道保护条

例》（国务院令第 313 号）、《铁路防火设计规范》（TB10063-2007）办理。

3．重点桥渡工程概述

（1）绍兴北站特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建绍兴北站特大桥位于绍兴市上虞区，新建绍兴北上下行联络线从既有绍兴北站引出，分别跨越三河大江后，下行联络线下穿新建杭绍台正线，上行联络线上跨既有杭甬客专后，接入新建杭绍台正线。

工点内地层岩性为第四系全新统冲海积层（Q_4^{al+m}）粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉土、细砂，下伏白垩系下统（K_1）流纹斑岩，侏罗系上统（J_3）凝灰岩、凝灰质砂岩。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期分区为一区，场地类别如下：正线 CK2+289～CK3+797 里程段落为III类，正线 CK3+797～CK3+895.7 里程段落为Ⅱ类；绍兴北上行联络线场地土类型为软弱土～中软土，场地土类别为III类；绍兴北下行联络线场地土类型为软弱土～中软土，场地土类别为III类。

2）桥孔决定的依据

线路于 LSK0+500、LXK0+550 跨越三河大江（嘉会河），线路与河流右前角为 146°。河宽约 70m，水深约 2.5m，水流方向从右向左。三河大江为规划Ⅳ级、现状Ⅴ级航道，最高通航水位为 4.12m，通航净宽 40m，净高 5m，同时考虑与既有杭甬客专对孔布置，采用（60+100+60）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

绍兴北站特大桥桥梁起讫里程为 CK2+291.918~ CK3+895.668，其中上行联络线起讫里程为 LSK0+169.880~ LSK3+325.830，下行联络线起讫里程为 LXK0+169.780~ LXK3+321.140。

孔跨布置为：

绍兴北站站改工程：（2-32m+2-24m）简支箱梁+(24+27)连续梁+(5-32)m 简支箱梁。

上行联络线：1-32m 简支箱梁+5×32m 道岔连续梁+1-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁+（49-32m+8-24m+2-32m+2-28m+24-32m）简支箱梁。

下行联络线：8-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁+（1+32m+3-24m+46-32m+7- 24m+27-32m）简支箱梁。

正线：（1-32m+8-24m+24-32m）简支箱梁+5×32m 道岔连续梁+7×32m 道岔连续梁+6-32m 简支箱梁。

中心里程 CK3+093.793，桥长 1603.750m。

4）墩台及基础类型的选择

桥台采用双线矩形空心桥台。桥梁墩高 H≤20m 均采用圆端形实体桥墩，墩高＞20m 采用圆端形空心墩。正线 3~8 号墩、上行联络线 58~67 号墩采用门式墩形式。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

绍兴北站改造工程：

① 450～454 号桥墩之间通过横移既有箱梁形成新梁。箱梁横移后，需对下部结构墩身及基础向内侧进行加宽及加强设计。

② 454～456 号桥墩之间拆除既有两孔简支箱梁，重新设计现浇（24+27）m 道岔连续梁。需对下部结构墩身及基础向内侧进行加宽及加强设计。

③ 456～458 号桥墩之间切除既有简支箱梁悬臂部分，新设计现浇简支箱梁对桥面进行加宽。需对下部结构墩身及基础向外侧进行加宽及加强设计。

④ 458～461 号墩新设计三孔现浇简支箱梁对桥面进行加宽，需对下部结构墩身及基础向外侧进行加宽及加强设计。

正线 3~8、上行联络线 58~67 号门式墩钢横梁采用工厂预制、现场架设施工，承台基础施工时采用钢板桩围堰防护。标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁采用悬灌法施工；道岔连续梁、非标准跨简支箱梁采用满堂支架施工。

上、下行联络线跨三河大江位于水中承台施工前，需搭设栈桥及水上施工平台再采用钢板桩围堰进行防护。位于鱼塘中的承台施工前，需先筑岛再采用钢板桩围堰进行防护。其他陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（2）绍诸高速特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建跨绍诸高速特大桥位于绍兴市南侧横跨斗门镇、孙端镇及道墟镇。本桥先后跨越解放大道、钱陶公路、杭甬运河、汤公路、中兴大道、菖浦娄直江、丁港直路、袍中路、王家池、越东路、越秀路、越英路、海南路、越兴路、马山大河、直江、在建人民西路、绍诸高速等道路和河流。

工点内地层岩性为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）、残坡积层（Q_4^{el+dl}）粉质黏土、冲海积层（Q_4^{al+m}）粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉土、中砂、细圆砾土，下伏白垩系下统（K_1）粉砂岩，侏罗系上统（J_3）凝灰岩。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期分区为一区，CK4+298～

CK5+050，CK24+600～CK25+550 为Ⅱ类场地；CK16+814～CK18+649 为Ⅲ类场地；CK5+050～CK16+814，CK18+649～CK24+600 为Ⅳ类场地。

2）桥孔决定的依据

线路于 CK4+585 跨越解放大道，线路与道路右前角为 121°。双向 8 车道加 2 条辅路、3 个绿化带，总宽 58.5m。既有杭甬客专采用简支梁跨越，桥墩置于公路绿化带上。本桥采用（48+3×80+48）m 连续梁跨越。

线路于 CK4+747 跨越钱陶公路（国道 G329），线路与道路右前角为 52°。道路总宽 49m。本桥采用（40+3×80+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK5+129 跨越杭甬运河，线路与河道右前角为 93°，河宽约 100m。杭甬运河最高通航水位为 4.50m，为规划Ⅲ级、现状Ⅳ级，通航净宽 60m，净高 10m。既有杭甬客专采用（60+100+60）m 连续梁跨越。本桥采用（60+100+60）m 连续梁跨越。

线路于 CK5+930 跨越汤公路，线路与道路右前角为 85°。汤公路为双向 4 车道加 2 条辅路总宽约 21m，为水泥路面，既有杭甬客专采用 48m 简支梁跨越。 本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK6+357 跨越中兴大道，线路与道路右前角为 91°。道路总宽 39m。既有杭甬客专采用（48+80+48）m 连续梁跨越。本桥采用（48+80+48）m 连续梁跨越。

线路于 CK6+521 跨越菖浦湨直江，线路与河道右前角为 73°。河道宽约 30m，既有杭甬客专采用 32m 简支梁正常跨越。菖浦湨直江最高通航水位为 4.50m，为Ⅶ级航道，通航净宽 20m，净高 3.5m。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK6+772 跨越丁港直路，线路与道路右前角为 75°。双向 4 车道加两侧非机动车道，总宽 20m。既有杭甬客专跨越此路采用（32+48+32）m 连续梁。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK7+269 跨越袍中路，线路与道路右前角为 86°。双向 4 车道加两侧非机动车道，总宽 24m。两侧为房屋，既有杭甬客专跨越此路采用（32+48+32）m 连续梁。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK7+526 处跨越王家池，线路与河道右前角为 70°。河道宽约 35m。既有杭甬客专采用（32+48+32）m 连续梁跨越，王家池最高通航水位为 4.50m，为准Ⅶ级航道，通航净宽 12m，净高 3 m。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

本桥于 CK7+827 处跨越乡道 Y019。Y019 为水泥路面，宽 6m，大小里程侧均为房屋。线路与 Y019 右前角为 160°，采用（40+56+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK8+190 跨越越东路，线路与道路右前角为右前角 79°。双向 4 车道加两侧辅路中间有绿化带，总宽 25m。既有杭甬客专跨越此处采用（32+48+32）m 连续梁。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越越。

线路于 CK10+202 跨越越秀路，线路与道路右前角为 76°。双向 4 车道加两侧辅路中间有绿化带，总宽 25m。双向 4 车道。既有杭甬客专采用（32+48+32）m 连续梁跨越。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK11+064 跨越越英路，线路与道路右前角为 77°。双向 4 车道，总宽 20.5m。既有杭甬客专采用 42m 简支梁跨越。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK11+831 跨越海南路，线路与道路右前角为 92°。双向 6 车道，总宽 25m。既有杭甬客专采用（32+48+32）m 连续梁跨越。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK13+075 跨越越兴路，线路与道路右前角为 93°。双向 6 车道，总宽 26.5m。既有杭甬客专采用（40+64+40）m 连续梁跨越。本桥采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK16+061 跨越马山大河，线路与河道右前角为 102°。河道宽约 120m，水流方向自左向右，既有杭甬客专采用（40+64+40）m 连续梁跨越，最高通航水位为 4.50m，为规划Ⅴ级、现状Ⅵ级航道，通航净宽 40m，净高 5m。本桥采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK16+300 跨越杭甬客专，线路与铁路右前角为 3°。跨越处为桥梁，桥面宽 12.6m。本桥 353~368 号墩采用框架墩跨越杭甬客专。

线路于 CK17+277 跨越直江，线路与河道右前角为 69°。跨越处河道宽约 65m，既有杭甬客专采用（40+64+40）m 连续梁跨越，最高通航水位为 4.50m，为规划Ⅴ级、现状Ⅵ级航道，通航净宽 40m，净高 5m。本桥采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK20+125 跨越在建人民西路，线路与道路右前角为 150°。道路宽 63m，本桥采用（80+136+80）m 连续梁跨越。

线路于 CK23+966 跨越绍诸高速，线路与道路右前角约 84°。双向 4 车道，道路宽 25m，跨越处为路基。绍诸高速要求按 8 车道预留，净宽要求为 36m。本桥采用（48+80+48）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

（4-32m+1-24m+1-32m）简支箱梁+(48+3×80+48)m 连续梁+

（2-32m+2-24m+2-32m）简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁+

（1-32m+1-24m+18-32m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+

（3-32m+2-24m+3-32m+1-24m）简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+1-24m 简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+4-32m 简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+

（8-32m+1-24m+3-32m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+（2-32m+3-24m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+5-32m 简支箱梁+(40+56+40)m 连续梁+

（7-32m+1-24m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+

（29-32m+3-24m+17-32m+1-24m+9-32m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+（19-32m+1-24m+3-32m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+20-32m 简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+（29-32m+1-24m+3-32m+2-24m）简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+（4-32m+1-24m+10-32m+3-24m+57-32m+2-24m+9-32m+3-24m）简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+（4-32m+20-24m+14-32m）简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+（12-32m+1-24m+17-32m+3-24m+15-32m+1-24m+33-32m）简支箱梁+(80+136+80)m 连续梁+（1-32m+1-24m+64-32m+1-24m+14-32m+1-24m+28-32m）简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+（10-32m+2-24m+34-32m）简支箱梁

全桥长 21251.785m，中心里程 CK14+922.293。

4）墩台及基础类型的选择

桥台均采用双线矩形空心桥台。

双线简支梁墩高 H≤20m 采用圆端形实体桥墩，墩高＞20m 采用圆端形空心墩。连续梁桥墩 346~349、387~390 采用圆端形空心墩，其余均采用圆端形实体墩；353~368 号墩采用门式墩结构。

杭州台~16 号墩采用挖井基础，其余墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

353 号～368 号门式墩钢横梁采用工厂预制、现场吊装施工；标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁采用悬灌法施工。

基础施工时采用采用钢板桩围堰防护。223~227、300~303、308、309、347、348、388、441、482~487、512~514、526~531、552~557、568~570、606 墩位于水中，需先搭设栈桥、水上施工平台，基础施工再采用钢板桩围堰防护。

陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（3）杭甬运河特大桥

1） 自然概况及主要控制因素

拟建杭甬运河特大桥位于绍兴市上虞区。本桥先后跨越杭甬运河、萧甬铁路、国道 G104、萧曹运河等道路和河流。

工点内地层岩性为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）素填土，冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、粉土、淤泥质粉质黏土、细砂、砾砂，下伏白垩系下统（K_1）砂砾岩，前中生界片麻岩。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》（TB 10005-2010）环境水土对混凝土的侵蚀性判定标准，杭州台~4 号墩地表水、地下水对混凝土结构不具侵蚀性，5 号墩~温岭台地下水对混凝土结构具二氧化碳侵蚀，环境作用等级为 H1。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18306-2015），桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期分区为一区，CK25+886 ～CK26+080 场地类别为Ⅱ类，CK26+080 ～CK29+582 场地类别为Ⅲ类。

2）桥孔决定的依据

本桥于 CK26+113 跨杭甬运河。线路与杭甬运河右前角为 109° 。杭甬运河宽约 60m，两侧为条石铺砌，河道较顺直，水流方向由左向右。杭甬运河现状为Ⅳ级航道，规划为Ⅲ级航道，最高通航水位 4.5m，通航净宽 60m，净高 10m。采用（48+80+48）m 连续梁跨越杭甬运河。

本桥于 CK26+228 处跨萧甬铁路。萧甬铁路为双线电气化铁路，线路与萧甬铁路右前角为 109°。采用 2×48mT 构跨越，转体施工。

本桥于 CK26+519 跨越水泥路。路宽 5.5m，线路与道路右前角为 27°。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

本桥于 CK26+991 跨国道 G104。国道 G104 为双向 4 车道，沥青路面，路宽 30m，线路与国道 G104 右前角 125°，立交要求：30m×5.5m（净宽×

净高）。采用（40+56+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK27+152 跨越萧曹运河，线路与河道右前角为 108°。水流方向自左向右，线路左侧既有公路采用 3 孔 16m 简支梁跨越。萧曹运河最高通航水位为 4.50m，为规划Ⅴ级、现状Ⅵ级，通航净宽 40m，净高 5m。本桥采用（40+56+40）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

4-32m 简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+2×48mT 构（转体施工）+5-32m 简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+（1-32m+1-24m+5-32m+1-24m+3-32m）简支箱梁+(40+56+40)m 连续梁+1-24m 简支箱梁+（40+56+40）m 连续梁+72-32m 简支箱梁。

中心里程 CK27+735.54，桥全长 3695.695m。

4）墩台及基础类型的选择

桥台均采用双线矩形空心桥台。

桥墩均采用双线圆端形实体墩。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁采用悬灌法施工；2×48mT 构采用转体施工。

本桥 5、6、17、31~33、38、52~56、80、81、88 号墩位于河中或河边，基础施工时采用钢板桩围堰进行防护。

陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（4）澄潭江特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建跨澄潭江特大桥位于浙江省嵊州市。本桥先后跨越长乐江、在建

甬金高速嵊州互通西接线（路基段）、S310 省道、澄潭江、甬金高速嵊州互通西接线（桥梁段）、甬金高速等道路和河流。

工点内地层为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）素填土，冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、粉砂、细圆砾土、粗圆砾土，下伏白垩系下统（K_1）粉砂岩、泥岩、砂砾岩。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）提供地震动参数如下：工点范围内地震动峰值加速度值为 0.05g，Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.35s。

2）桥孔决定的依据

线路于 CK77+320 处跨越长乐江，线路与河道右前角为 99°。长乐江最高通航水位为 18.7m，为Ⅵ级航道，通航净宽 25m，净高 5.5m，采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK78+150 处跨越在建甬金高速嵊州互通西接线，线路与道路右前角为 96°。跨越处为路基段，路宽 50m，采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

线路于 CK78+697 处跨越 S310 省道，道路宽 16m，双向四车道，线路与道路右前角约为 90°。采用 32m 简支梁跨越。

线路于 CK79+200 处二次跨越在建甬金高速嵊州互通西接线，线路与道路右前角为 136°。跨越处为桥梁，桥宽 34m。采用（48+3×80+48）m 连续梁跨越。

线路于 CK79+400 处跨越澄潭江，跨越处澄潭江宽约 220m。澄潭江最高通航水位为 17.8m，为Ⅵ级航道，通航净宽 25m，净高 5.5m。采用（48+3×80+48）m 连续梁跨越；

线路于 CK80+663 处跨越 G1512 甬金高速。高速为双向四车道，沥青路面，跨越处为路基段，线路与道路右前角为 99°。与地方对接，甬金高速按八车道预留，(40+64+40)m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

26-32m 简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+21-32m 简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+（26-32m+2-24m）简支箱梁+(48+3×80+48)m 连续梁+（6-32m+2-24m）简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+（20-32m+2-24m）简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+25-32m 简支箱梁

中心里程 CK78+971.565，桥全长 5170.710m。

4）墩台及基础类型的选择

简支梁墩高 H≤20m 均采用圆端形实体桥墩，墩高＞20m 采用圆端形空心墩。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁采用悬灌法施工。

在 CK078+148、CK079+210、CK079+790、CK080+662 跨越道路处采用施工棚架防护。

本桥 15、43、44、51、83、95、96、120、121 号墩基础施工时采用钢板桩围堰进行防护；第 27、28、84~91 号墩位于长乐江及澄潭江中，承台施工前，需铺设钢栈桥及钻孔施工平台，再采用钢板桩围堰对基坑进行防护。其余陆地上桥梁基础按常规方法施工。

其余陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（5）嵊州新昌站特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建嵊州新昌站特大桥位于浙江省嵊州市新昌县。本桥跨越规划金甬铁路甬金站、道路和河流。

工点内地层岩性为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}）、冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土、残坡积层（Q_4^{el+dl}）粉质黏土，下伏白垩系下统（K_1）砂砾岩。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）提供地震动参数如下：工点范围内地震动峰值加速度为 0.05g，Ⅱ类场地地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.35s。

2）桥孔决定的依据

线路于 CK95+260 处跨越规划金甬铁路甬金车站（金甬线为可研阶段，甬金站站位尚不稳定），线路与金甬铁路右前角为 79°。规划金甬铁路为既有电气化铁路，跨越处为 6 线车站桥，采用（40+64+40）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

（2-24m+2-32m）简支箱梁+6×32m 道岔连续梁+(4×32)m 道岔连续梁+（15-32m+1-24m）简支梁+(40+64+40)m 连续梁+（1-24m+7-32m）简支梁+(4×32)m 道岔连续梁

中心里程 CK94+978.9，桥全长 1495.26m。

4）墩台及基础类型的选择

12~42 号桥墩采用柱式桥墩，其余桥墩均采用圆端形实体墩。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

标准跨双线简支箱梁采用预制架设施工；其余标准跨简支箱梁采用吊

装施工；连续梁采用悬灌法施工。

站场范围非标准梁采用支架现浇法施工。

4~9 号墩基础位于淤泥内，基础施工需采用钢板桩进行防护。

其余陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（6）胡岙村特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建胡岙村特大桥位于浙江省临海市。本桥先后跨越甬台温客专、东溪等道路和河流。

工点内地层为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}），第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土及粗圆砾土，第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）粉质黏土等，基岩为侏罗系凝灰岩（J_3^{Tu}）。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水对混凝土的侵蚀性判定标准，地下水对混凝土结构不具侵蚀性。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期分区为一区，CK176+232.62 ～CK176+880 场地类别为Ⅲ类，CK176+880 ～CK177+360 场地类别为Ⅱ类，CK177+360～CK177+880 场地类别为Ⅰ类。

2）桥孔决定的依据

本桥于 CK176+975 处跨既有甬台温客专铁路。甬台温客专铁路为双线电气化铁路。跨越处为路基段。桥梁中心线与甬台温线右前角为 33°。设计采用 2×80mT 构跨越既有甬台温客专。

本桥于 CK177+366~CK177+441 跨东溪河，线路与东溪河右前角为 20°。水流方向由左向右。跨越处两侧无铺砌，河面宽约 15m，勘测水深 1.5m，不通航。采用 32m 简支箱梁跨越东溪河。

3）桥式方案

本桥为双线逐渐分离为单线桥，杭州台~21 号墩为双线，线间距5.0m~5.36m，22 号墩~温岭台分离为两台尾线间距 8.8m 的单线桥，位于直、曲线上。桥梁起讫里程双线为 CK176+228.16 ～CK177+016.85，单线为CK177+016.85~CK177+465.455。

孔跨布置为：

双线：19-32m 简支箱梁+2×80mT 构

左单线：（12-32m+2-24m）简支箱梁

右单线：（12-32m+2-24m）简支箱梁

中心里程 CK177+013.205，桥全长 1237.980m。

4）墩台及基础类型的选择

桥梁桥墩均采用圆端形实体墩，桥台均采用矩形空心桥台。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

简支箱梁采用预制架设施工；2×80mT 构采用转体施工。

本桥本桥 32~34 号墩位于河中，基础施工时采用钢板桩围堰进行防护。

陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（7）椒江特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建椒江特大桥位于浙江省台州市。本桥先后跨越黄礁河、省道 S83、椒江、工人西路、椒黄路、轻轨 S2 等道路和河流。

工点内地层为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}），第四系全新统冲海积层（Q_4^{al+m}）粉质黏土、黏土，第四系全新统海积层（Q_4^{m}）淤泥、淤泥质粉质黏土、淤泥质黏土，第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、黏土、粉土、中砂，第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）粉质黏土、粉砂、细圆砾土和粗圆砾土等，基岩为侏罗系凝灰岩（J_3^{Tu}）。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》（TB10005-2010）环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地下水对混凝土结构无侵蚀性；地表水对混凝土结构具有氯盐侵蚀性，环境作用等级为 L3，具有硫酸盐侵蚀性，环境作用等级为 H2，具有镁盐侵蚀性，环境作用等级为 H1。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期分区为一区。CK210+250～CK210+440 及 CK210+686 ～CK215+760 场地类别为Ⅳ类；CK210+670～CK210+686 及 CK215+760 ～ CK215+785 场地类别为Ⅱ类；CK210+165.27～CK210+250、CK210+440～CK210+670 及 CK215+785～CK215+ 891.75 场地类别为Ⅰ类。

2）桥孔决定的依据

线路于 CK210+700 跨越黄礁河，顶宽约 15m，线路与河道右前角为 114°。黄礁河最高通航水位为 3.0m，为准Ⅶ级航道，航道净宽 12m ，净高 2.5m，采用 32m 简支梁跨越。

线路于 CK210+836 处跨越省道 S83，双向 4 车道，沥青路，路宽 16m，线路与道路右前角为 101°。省道 S83 路面宽 16m，沥青路面，双向 4 车道，采用 32m 简支梁跨越。

线路于 CK212+881 处跨越椒江，线路与河道右前角为 95°。跨越处河面宽约 1500m。椒江最高通航水位为 5.23m，为规划为三级航道，通航净宽 280m，净高 30.5m，主跨推荐方案采用（72+96+312+96+72）m 连续钢桁斜拉桥；比较方案采用（156+336+156）m 连续钢桁柔性拱。

线路于 CK213+810 处跨越人民西路（省道 S325），双向 6 车道加两侧非机动车道，总宽 38.5m，线路与道路右前角为 97°。甬台温客专此处为（10+2×14+10）m 框架桥。本桥跨越此处采用（40+64+40）m 连续梁。

线路于 CK214+781 处跨越椒黄路及海门河，线路与道路右前角为 95°，

沥青路面，双向六车道，有中央绿化分隔带，主路宽 24m，道路总宽 50m；海门河宽约 10m，海门河最高通航水位为 2.5m，为Ⅶ级航道，通航净宽 18m，净高 3.5m。线路与道路右前角为 95°。

3）桥式方案比选

本桥为双线变单线桥，129 号墩（CK214+215.99）之后简支梁线间距大于 5m，梁采用单线梁，（40+64+40）m 连续梁按双线梁设计。

孔跨布置为：

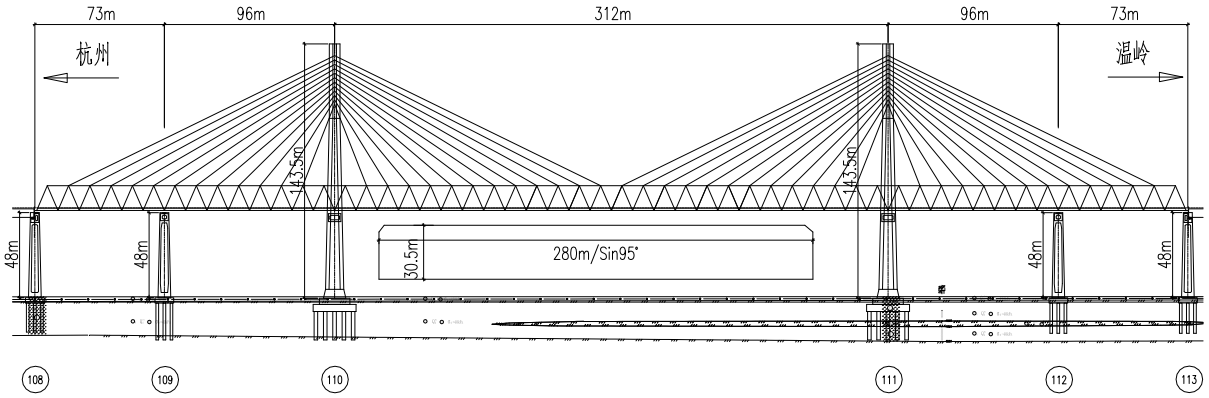
推荐方案：双线: （1-24m+57-32m+3-24m+2-32m+2-24+37-32m）简支箱梁+2 联（60+100+60）m 连续梁+（72+96+312+96+72）m 连续钢桁斜拉+（60+2×100+60）m 连续梁+（3-32m+2-24m+2-32m）简支箱梁+（40+64+40）m 连续梁+（2-32m+3-32m）简支箱梁；

左单线：20-32m 简支箱梁+（40+64+40）m 连续梁（双线）+32-32m 简支箱梁；

右单线：20-32m 简支箱梁+32-32m 简支箱梁。

中心里程 CK212+359.475，桥全长 7089.710m。

主桥桥型布置图见下图。



比较方案：双线: （1-24m+57-32m+3-24m+2-32m+2-24+37-32m）简支箱梁+2 联（60+100+60）连续梁+（156+336+156）m 连续钢桁柔性拱+（60+2×100+60）m 连续梁+（3-32m+2-24m+2-32m）简支箱梁+（40+64+40）m

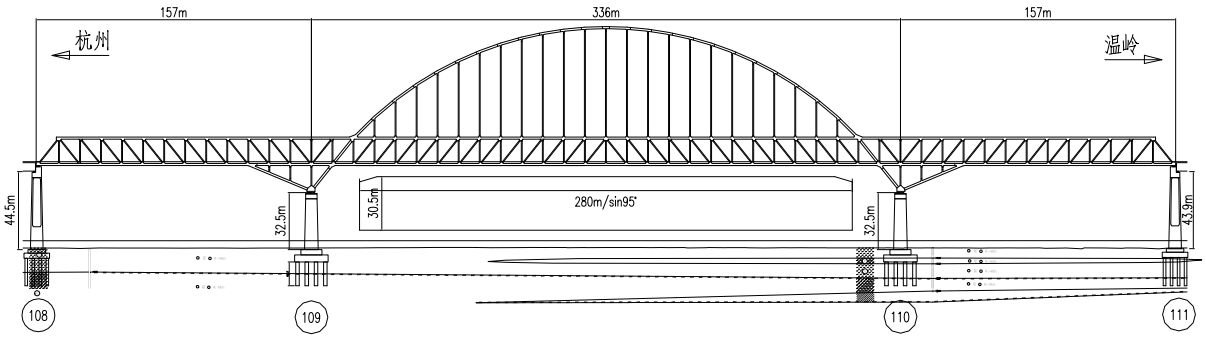
连续梁+（2-32m+3-32m）简支箱梁；

左单线：20-32m 简支箱梁+（40+64+40）m 连续梁（双线）+32-32m 简支箱梁；

右单线：20-32m 简支箱梁+32-32m 简支箱梁。

中心里程 CK212+359.475，桥全长 7089.710m。

主桥（156+336+156）连续钢桁柔性拱桥型布置图见下图。



4）墩台及基础类型的选择

桥台均采用矩形空心桥台。

简支梁墩高 H≤20m 采用圆端形实体桥墩，H ＞20m 采用圆端形空心墩。

本桥杭州台、1 号墩、28~32 号墩、37~41 号墩、52~54 号墩采用明挖基础，其余墩台基础均采用钻孔灌注桩设计。

5）施工方法的初步意见

32m、24m 标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁 0 号段及边跨现浇段采用支架施工，其他梁段均采用悬灌施工。

位于水中承台施工时采用钢板桩围堰防护。

主桥推荐方案采用（72+96+312+96+72）m 连续钢桁斜拉桥跨越主航道，主桥边跨采用临时墩及塔架辅助悬臂安装，主跨采用斜拉伸臂安装、跨中合龙。

主桥比较方案采用（156+336+156）m 连续钢桁柔性拱桥跨越主航道，

主桥边跨采用临时墩及塔架辅助伸臂安装，主桁采用扣索塔架悬臂拼装。

本桥位于河沟边的桥墩、位于水塘中的桥墩、靠近既有公路的桥墩、承台底位于淤泥中的桥墩基础施工采用钢板桩围堰防护。位于河流、水塘中的桥墩钻孔桩施工采用筑岛平台。

本桥位于椒江河道中的桥墩采用双壁钢围堰，并搭设栈桥、水上施工平台。

本桥其余基础按常规方法施工。

6）主桥方案对比分析，见下表。

方案比较表

项目	推荐方案	比较方案
主跨布置	（72+96+312+96+72）m 连续钢桁斜拉	（156+336+156）m 连续钢桁柔性拱
体系特点	钢桁斜拉桥结构技术先进，施工便捷，景观效果好。	钢桁柔拱桥结构可提供较大的竖向刚度大，线条优美。
中跨竖向静活载挠跨比	1/1099 （284mm）	1/2625 （128mm）
梁端竖向转角(rad)	1.13‰	1.9‰
用钢量(t/m)	20.1	32.2
动力性能	主跨跨中位移、加速度等桥梁动力性能相满足要求；脱轨系数、Sperling 舒适度、轮重减载率等车辆动力性能满足要求。	主跨跨中位移、加速度等桥梁动力性能相满足要求；脱轨系数、Sperling 舒适度、轮重减载率等车辆动力性能满足要求。
施工特点	钢梁架设采用对称悬拼法，在主塔设临时托架向两侧施工，存在体系转换及斜拉索调索，施工工期较长。	施工需搭设临时墩、吊索塔架及竖转系统，存在三次体系转换，施工较复杂。
工程投资（万元）	43150	39641

综合考虑，推荐方案主桥采用（72+96+312+96+72）m 连续钢桁斜拉桥。

（8）台州中心站特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建台州中心站特大桥位于浙江省台州市。本桥先后跨越市府大道、东官河、西山泾、规划道路内环东路、东山河、规划绿心东路等道路和河

流。

工点内地层为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}），第四系全新统冲海积层（Q_4^{al+m}）粉质黏土、黏土，第四系全新统海积层（Q_4^{m}）淤泥、淤泥质黏土，第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土，第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土等，基岩为侏罗系凝灰岩（J_3^{Tu}）。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，桥址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期分区为一区，CK216+692～CK219+333 及 CK219+827～CK220+232 场地类别为Ⅳ类；CK216+666～CK216+692 及 CK219+333～CK219+753 场地类别为Ⅱ类；CK216+588.75～CK216+666、CK219+753～CK219+827 及 CK220+232～CK220+307.27 场地类别为Ⅰ类。

2）桥孔决定的依据

本桥于 CK217+105 处跨越市府大道，市府大道为双向四车道，主路宽 20m，两侧非机动车道宽 6m，与市府大道右前角为 74°，立交净宽×净高 41×5m。市府大道大里程侧为东官河，河宽约 15m，深约 3m，线路与道路右前角为 75°。东官河为Ⅶ级航道，通航净宽 18m，净高 3.5m，本桥采用（44+72+44）m 连续梁跨越。

本桥于 CK218+330 处跨越上椒线。上椒线为沥青路，宽 6m。本线与道路与右前角为 74°，采用 32m 连续梁跨越上椒线。

线路于 CK218+400 处跨越西山泾，线路与河道右前角为 70°，跨越处河道宽约 12m，深约 2m。西山泾最高通航水位为 2.5m，为准Ⅶ级航道，通航净宽 12m，净高 2.4m，本桥采用 32m 道岔连续梁跨越。

线路于 CK219+584 处跨越规划道路内环东路，线路与道路右前角为

141°，路宽 45m。小里程侧为东山河，线路与河道右前角为 80°，跨越处河道宽约 38m。东山河为不通航河流。本桥采用（80+136+80）m 连续梁跨越。

线路于 CK220+000 处跨越规划一江山路（绿心东路），线路与道路右前角为 81°，路宽 32m，本桥采用（40+56+40）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

（1-24m+1-32m）简支梁+2-（4×32）m 道岔连续梁+4×28m 道岔连续梁+（44+72+44）m 连续梁+（1-32m+1-24m+14-32m+1-24m）简支梁+2-（4×28）m 道岔连续梁+4×32m 道岔连续梁+6-（4×32）m 道岔连续梁+（19-32m+2-24m+1-32m）简支梁+（80+136+80）m 连续梁+（2-32m+3-24m+2-32m）简支梁+(40+56+40)m 连续梁+7-32m 简支梁。

中心里程 CK218+448.010，桥全长 3718.520m。

4）墩台及基础类型的选择

桥台采用双线矩形空心桥台。1~50 号桥墩采用柱式桥墩，51~107 号桥墩采用圆端形实体墩。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

标准跨简支箱梁采用预制架设施工，32~34 号墩双线简支箱梁采用支架现浇施工，其余简支箱梁采用预制吊装法施工，连续梁采用悬灌法施工，道岔梁采用支架现浇施工。

在 CK217+105、CK218+330、CK219+569、CK220+000 跨越道路处采用施工棚架进行防护。

位于水中桥墩基础施工采用钢板桩围堰进行防护。

陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（9）灵山泾特大桥

1）自然概况及主要控制因素

拟建灵山泾特大桥位于浙江省台州市路桥区。本桥先后跨越徐山泾、腾达路、国道 G104、南官河、文化路、灵山泾流、灵山西街、山水泾、路院一级公路、十路线等道路和河流。

工点内地层为第四系全新统人工堆积层（Q_4^{ml}），第四系全新统冲海积层（Q_4^{al+m}）粉质黏土、黏土，第四系全新统海积层（Q_4^{m}）淤泥、淤泥质黏土，第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土，第四系上更新统冲洪积层（Q_3^{al+pl}）粉质黏土、细圆砾土等，基岩为侏罗系凝灰岩（J_3^{Tu}）。

根据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010)环境水、土对混凝土的侵蚀性判定标准，地表水、地下水对混凝土结构无侵蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）提供地震动参数如下：工点范围内地震动峰值加速度值为 0.05g，Ⅳ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.65s，Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.35s，Ⅰ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.25s。

2）桥孔决定的依据

线路于 CK223+656 跨越徐山泾，线路与河道右前角为 55°。跨越处河道宽约 20m，两侧土质边坡，无铺砌，水深约 2m，流向从左向右。大里程侧为规划 S1 轻轨，净宽要求 18.5m，跨越处为桥梁。 徐山泾为Ⅶ级航道，通航净宽 16m，净高 2.6m，本桥采用（32+2×48+32）m 连续梁同时跨越徐山泾及 S1 轻轨。

线路于 CK224+794 跨越腾达路，线路与道路右前角为 86°。主路宽 18m，两侧人行道宽 1.5m，总宽 21m。本桥采用 1-32m 简支箱梁跨越。

线路于 CK225+111 跨越国道 G104，线路与道路右前角为 84°。主路宽 24m，两侧非机动车道宽 5m，中间绿化带宽 1.5m，主路与非机动车道间绿化带宽 3m，总宽 41.5m。既有甬台温客专跨越此处采用（32+48+32）m

连续梁跨越。本桥采用（48+64+48）m 连续梁跨越。

线路于 CK225+248 跨越南官河，线路与河道右前角为 92°。跨越处河道宽约 17m，水深约 1.5m。南官河为Ⅶ级航道，通航净宽 16m，净高 2.6m。本桥采用 1-32m 简支箱梁跨越。

线路于 CK226+280 跨越文化路，线路与道路右前角为 92°。主路宽 22m，两侧非机动车道宽 6m，中间绿化带宽 3m，主路与非机动车道间绿化带宽 3m，两侧人行道宽 3m，总宽 54m。线路右侧为宽 54m 公路桥。

本线采用（48+80+48）m 连续梁跨越

线路于 CK227+200 跨越灵山泾，线路与河道右前角为 164°。跨越处河道宽约 32 m，水深约 2m。线路左侧灵山西街跨越此处为 3-18m 小桥。灵山泾为规划Ⅶ级航道，通航净宽 18m，净高 3.5m。本桥 125~128 号墩采用框架墩跨越灵山泾。

线路于 CK227+582 跨越灵山西街，线路与道路右前角为 90°。双向四车道，主路宽 15m。两侧为非机动车道，宽 5m，中间绿化带宽 3m，主路与非机动车道间绿化带宽 2.5m，总宽 33m。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

线路于 CK227+820 跨越山水泾，线路与河道右前角为 96°。跨越处河道宽约 23m，水深约 2m，线位处位于山水泾与灵山泾交叉口处宽约 43m。线路右侧既有甬台温铁路采用 1-32m 简支梁跨越。山水泾为Ⅶ级航道，通航净宽 18m，净高 3.5m。本桥采用 1-32m 简支箱梁跨越。

线路于 CK228+153 跨越路院一级公路，线路与道路右前角为 82°。双向四车道宽 16m，两侧为非机动车道 4m，中间绿化带宽 2.5m，总宽 22.5m。既有甬台温跨越此处为 T 构。与台州市交通局对接，路院一级公路规划改为 S324，拓宽至六车道，宽 40m。本桥采用（32+48+32）m 连续梁跨越。

3）桥式方案

孔跨布置为：

（17-32m+2-24m）简支箱梁+(32+2×48+32)m 连续梁+（3-32m+1-24m+19-32m+3-24m+14-32m）简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁+（2-24m+8-32m+3-24m+19-32m）简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+（23-32m+7-24m+7-32m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+（13-32m+1-24m）简支箱梁+(32+48+32)m 连续梁+11-32m 简支箱梁。

中心里程 CK225+777.530，桥全长 5594.600m。

4）墩台及基础类型的选择

桥台采用双线矩形空心桥台。本桥 125~127 号墩采用门式墩，墩高 H≤20m 均采用圆端形实体桥墩，H ＞20m 均采用圆端形空心墩。

本桥墩台基础均采用钻孔灌注桩。

5）施工方法的初步意见

标准跨简支箱梁采用预制架设施工；连续梁采用悬灌法施工。

125~127 号门式墩横梁支架现浇施工。

位于水中桥墩基础施工采用钢板桩围堰进行防护。

陆地上桥梁基础按常规方法施工。

（四）隧道

1．沿线隧道分布概况

新建杭州至绍兴至台州铁路正线总长 225.514km，新建隧道 102.396km/53 座，隧道占线路总长的 45.4%（以左线计）。

动车走行线线路总长 2.632km，新建隧道 0.425km/1 座。

杭州枢纽相关工程总长 35. 8km，新建隧道 2.107km/1 座。

全线隧道按长度分类见表 7-4-1。其中东茗隧道为全线最长的隧道，隧道长度为 13.071km。

表 7-4-1　杭绍台铁路隧道分布表

项目	按长度分类	速度目标值	长度（m）		线别	座数	备注
正线隧道数量统计	L≤1km	350km/h	13450	664	单线	33 座	部分段落右线绕行
				12786	双线		
	1km<L≤2km		8179	380	单线	6 座	部分段落右线绕行
				7799	双线		
	2km<L≤3km		4860		双线	2 座	
	3km<L≤4km		17445		双线	5 座	
	4km<L≤6km		14890		双线	3 座	
	6km<L≤10km		18643		双线	2 座	
	10km<L		24929		双线	2 座	
小计			**102396**			**53 座**	
动车走行线	L≤1km	120km/h	425		双线	1 座	
小计			**425**			**1 座**	
杭州枢纽相关工程	2km<L≤3km	250km/h	2107		双线	1 座	
小计			**2107**			**1 座**	
总计			**104928**			**55 座**	

2．隧道建筑限界及洞内轨道结构形式或类型

（1）路段旅客列车设计行车速度

杭州至绍兴至台州正线旅客列车设计行车速度目标值为 350km/h；

动车走行线旅客列车设计行车速度目标值为 80km/h；

杭州枢纽相关工程旅客列车设计行车速度目标值为 250km/h。

（2）建筑限界及衬砌内轮廓

杭州至绍兴至台州正线单、双线隧道建筑限界按《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）设计，单、双线隧道内轨顶面以上净空面积分别满足不小于 70m^2 和 100 m^2 的要求。隧道建筑限界及衬砌内轮廓见图 7-4-1 和图 7-4-2。

动车走行线隧道建筑限界采用《标准轨距铁路建筑限界》（GB146.2-83）“隧限-2B”，并满足大机养护作业要求，隧道衬砌内轮廓不考虑曲线加宽，仅考虑线间距加宽。隧道建筑限界及衬砌内轮廓见图 7-4-3。

杭州枢纽相关工程双线隧道建建筑限界按 《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）设计，内轨顶面以上净空面积满足不小于 90m^2 的要求。隧道建筑限界及衬砌内轮廓见图 7-4-4。

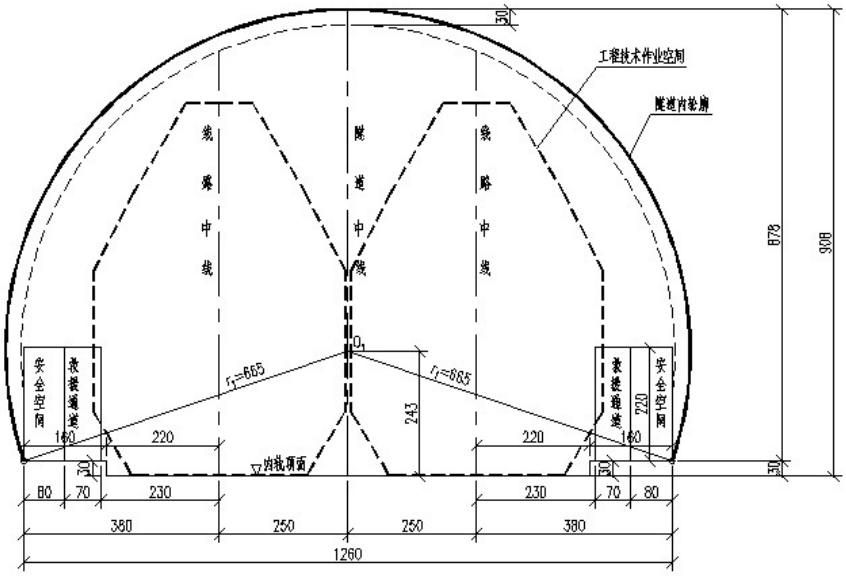


图 7-4-1　时速 350km/h 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓（单位：cm）

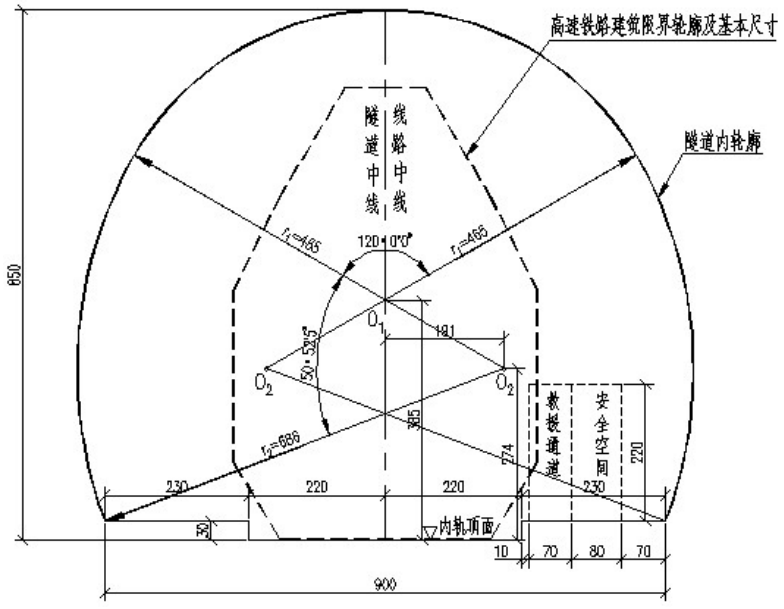


图 7-4-2　时速 350km/h 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓（单位：cm）

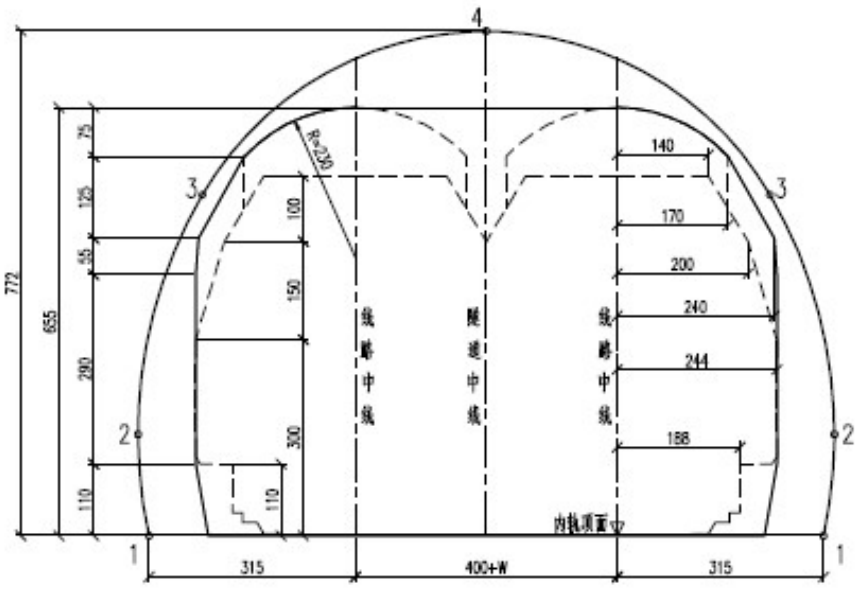


图 7-4-3　时速 80km/h 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓（单位：cm）

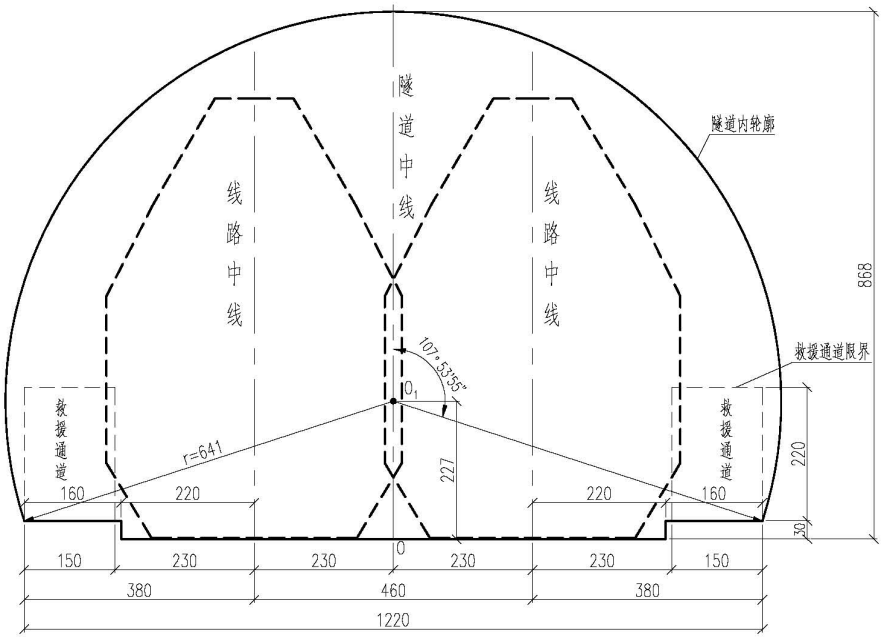


图 7-4-4　时速 250km/h 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓（单位：cm）

（2）洞内轨道结构形式

时速 350km/h 及 250km/h，隧道洞内铺设 CRTS I 型双块式无砟轨道，无砟轨道结构高度为 51.5cm。

时速 120km/h，隧道洞内铺设有砟轨道，有砟轨道结构高度为 76.6cm。

3．衬砌类型

隧道暗洞采用复合式衬砌，明洞采用整体式衬砌。Ⅱ级围岩隧道衬砌采用曲墙带底板的结构形式，Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级围岩隧道衬砌采用曲墙带仰拱的结构形式。

4．照明设置

长度 500m 以上的隧道内设置固定检修照明。长度 5km 以上或有紧急出口（避难所）的隧道内设置应急照明。

5．运营通风

全线隧道长度均小于 20km，根据《铁路隧道运营通风设计规范》（TB10068-2010）规定，运营期间不考虑设置机械通风。

6．防灾救援疏散工程

隧道防灾救援贯彻“以人为本、应急有备、方便自救、安全疏散”的原则。按《铁路工程设计防灾救援疏散工程设计规范》（TB10020-2012）要求进行防灾救援疏散工程设计。

长度大于 5km 隧道 5 座，结合辅助坑道设置紧急出口或避难所。紧急出口或避难所采取机械加压送风防烟措施，送风从隧道外引入清洁的新鲜空气，并设置应急照明、应急通信等设施。紧急出口洞外道路结合施工便道硬化后利用，并设置面积约 1500m^2 的停车场。

全线避难所或紧急出口设置情况如表 7-4-2 所示：

表 7-4-2　杭绍台线避难所及紧急出口设置情况一览表

序号	隧道名称	隧道长度	编号	交点里程	线路侧别	斜长（m）	单双车道	功能
1	顾山隧道	5790	斜井	CK38+900	左	320	单	紧急出口
2	林盘山隧道	11854	2 号斜井	CK64+500	左	1100	单	避难所
			3 号斜井	CK68+850	右	230	双	紧急出口
3	东茗隧道	13071	2 号斜井	CK106+000	右	575	单	避难所
			3 号斜井	CK108+800	右	860	单	避难所
4	狮子岩隧道	8863	2 号斜井	CK127+800	左	490	单	紧急出口
5	白罗山隧道	9774	1 号斜井	CK164+800	左	740	双	避难所

7．弃渣处理及环保

（1）弃渣处理

隧道弃渣原则：首先考虑用作路基、车站填料，剩余弃渣设置渣场处理，弃渣场选择荒坡或旱地，不占农田。隧道弃渣坡脚做好防护，渣顶做好绿化，防止水土流失影响环境。

（2）环保

隧道施工便道、工棚及作业场的布置应尽量维护自然面貌，占用荒地亦应少开挖、少刷方，以保护自然植被。施工污水经处理后排放，做好水源保护。

8．重点隧道工程概述

全线长度大于 5km 的新建隧道共 5 座，具体情况见表 7-4-3。

表 7-4-3　杭绍台线重点隧道概况

序号	隧道名称	长度（m）	隧道概况	辅助坑道	贯通工期
1	东茗隧道	13071	东茗隧道位于浙江省新昌县东明乡境内，隧道穿行于剥蚀丘陵区和低山区，地形起伏，"V"字形冲沟发育。海拔高程110～425m，相对高差30～325m，自然坡度25°～60°，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛。隧址区地表发育水沟，水量较大，主要受大气降水和地表径流补给，水位和水量受季节影响较大。进出口及洞身均有乡间道路和土路通过，交通条件一般。 隧道起讫里程为CK101+067~CK114+138，全长13071m,最大埋深约268m。其中，CK114+116.8219~CK114+138位于R=8000的曲线段上，其余段落位于直线上。洞内纵坡+3‰（4683m），+6‰（6350m），-3‰（2038m）的人字坡。 隧址区地层岩性主要为：第四系全新统人工填筑素填土，冲洪积粉质黏土、碎石土，残坡积粉质黏土，基岩为白垩系下统砂砾岩、凝灰岩。 地下水主要为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，为中等富水区~强富水区。	设置3座无轨运输斜井： L1=430m，双车道； L2=575m，单+错车道； L3=860m，单+错车道；	32.8个月

序号	隧道名称	长度（m）	隧道概况	辅助坑道	贯通工期
2	林盘山隧道	11854	林盘山隧道位于浙江省嵊州市境内，隧道穿行于低山区和丘陵区，地形起伏，冲沟较发育。海拔高程75～532m，相对高差20～267m，自然坡度25°～60°，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛。隧址区地表发育水沟、水库，水库内常年有水，水量较大，主要受大气降水和地表径流补给，水位和水量受季节影响较大。进出口及洞身均有乡间道路和土路通过，交通条件一般。 隧道起讫里程为CK59+341~CK71+195，全长11854m，最大埋深约267m。其中，除CK67+738.93~CK71+195位于R=8000的曲线段上，其余段落位于直线上。洞内纵坡为+3（2759m），+12‰（2500m），-6‰（6595m）的人字坡。 本区地层为第四系全新统残坡积、冲洪积粉质黏土，基岩为第三系上新统玄武岩、硅藻土、硅藻土泥岩、硅藻土砂砾岩，白垩系下统砂砾岩，侏罗系上统凝灰岩、粉砂岩、砂砾岩、花岗斑岩等。 地下水主要为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，为中等富水区~强富水区。	设置3座无轨运输斜井，L1=285m，双车道； L2=1100m，单+错车道； L3=230m，双车道；	34.0个月
3	白罗山隧道	9774	白罗山隧道位于浙江省临海市境内，隧道穿行于中低山区，地形起伏，冲沟较发育。海拔高程100～600m，相对高差60～300m，自然坡度25°～60°，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛。隧址区地表发育水沟，水量较大，主要受大气降水和地表径流补给，水位和水量受季节影响较大。进出口及洞身均有乡间道路和土路通过，交通条件一般。 隧道起讫里程为CK160+184~CK169+958，全长9774m,最大埋深约415m。其中，隧道位于直线上。洞内纵坡-7.8‰（9066m），-15.5‰（708m）的单面坡。 工点内地层主要为：第四系全新统残坡积粉质黏土，基岩为侏罗系上统凝灰质砂岩、凝灰岩、花岗岩、闪长岩和花岗斑岩等。 地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水，主要为中等富水区~强富水区。	设置2座无轨运输斜井，L1=740m，双车道； L2=775m，单+错车道；	29.1个月

序号	隧道名称	长度（m）	隧道概况	辅助坑道	贯通工期
4	狮子岩隧道	8863	隧道位于浙江省新昌县双彩乡、回山镇及天台县白鹤殿镇境内，进出口及洞身均有乡间道路和土路通过，交通条件一般。隧道穿行于低山区，山势陡峻、地形起伏，发育"V"字形冲沟。海拔高程190～690m，相对高差200～500m，自然坡度25°~60°，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛。工点及周边主要地表水流为山间泉流及水库水塘等，由山脊向两侧分流，并在山谷下游汇集，拦成水塘或水库，主要受大气降水和地表径流补给，水位和水量受季节影响较大。 隧道起讫里程为CK121+072~CK129+935，全长8863m，最大埋深约475m。除CK121+072~CK122+241.5614位于R=8000的曲线段上外，其余段落位于直线上。洞内纵坡为+3‰（2878m），-11‰（5985m）的人字坡。 隧址区地层岩性主要为：第四系全新统残坡积粉质黏土、粗角砾土；第四系上更新统残坡积粗角砾土；上第三系上新统嵊县组玄武岩；白垩系上统赖家组砂岩；白垩系下统朝川组砂岩、凝灰岩；侏罗系上统西山头组熔结凝灰岩、沉凝灰岩、凝灰质粉砂岩，高坞组熔结凝灰岩、沉凝灰岩，大爽组熔结凝灰岩、沉凝灰岩。 地下水主要为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，为中等富水区~强富水区。	设置2座无轨运输斜井， L1=620m，单+错车道； L2=490m，单+错车道；	30.5个月
5	顾山隧道	5790	顾山隧道位于浙江省绍兴市境内，隧道穿行于低山区和丘陵区，地形起伏，冲沟较发育。海拔高程75～532m，相对高差20～267m，自然坡度25°～60°，山体局部有第四系土层覆盖，植被较茂盛。 隧道起讫里程CK34+840~CK40+630，全长5790m，为双线隧道。进口段位于R=9000的曲线上，其余地段均位于直线上。洞内纵坡为3‰/4060m、-7‰/1730m的小人字坡。隧道最大埋深约270m。 本区地层岩性主要本区地层为第四系全新统残坡积、冲洪积粉质黏土，基岩为第三系上新统玄武岩，白垩系下统砂砾岩，侏罗系上统凝灰岩、粉砂岩、砂砾岩、花岗斑岩等。 地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水，主要为中等富水区~强富水区。	设置1座无轨运输斜井，采用单+错车道： L1=320m；	28.5个月

（五）站场

1.全线车站设置概况

全根据车站分布原则及线路方案，全线设绍兴北（既有站）、东关、嵊

州新昌、天台、临海（既有站）、台州中心及温岭（既有站）7 个车站，近、远期全部开放。平均站间距 37.7km，最小站间距 20.12km（台州中心~温岭），最大站间距 52.34km（东关~嵊州新昌）。

枢纽相关工程含有两个车站，分别为机场站和江东站，研究年度车站分布情况见下表。

杭绍台铁路车站概述表

序号	车站名称	车站中心里程	站间距（km）	车站性质	车站规模
1	绍兴北	杭甬 K42+700		中间站	2 台 6 线（含正线 2 条）
		LXK0+000=K42+996.5	31.75		
2	东关站	CK31+450		中间站	2 台 4 线（含正线 2 条）
			52.34		
3	嵊州新昌站	CK95+120		中间站	2 台 6 线（含正线 2 条）
			42.01		
4	天台站	CK137+130		中间站	2 台 4 线（含正线 2 条）
5	临海站	杭绍台左线 CK184+217	47.09	中间站	正线外夹引入临海站，在既有基础上新增到发线 6 条（含正线 2 条），到发线 2 座。
		杭甬 K124+527			
		杭绍台右线 YCK184+198	33.16		
6	台州中心站	CK217+376		中间站	4 台 8 线（含正线 2 条）
7	温岭站	CK237+498	20.12	中间站	站房对侧新增杭绍台客专场，在既有基础上新增到发线 7 条（含正线 2 条），到发线 2 座。
		K170+780			
相关工程					
1	江东站	HDCK34+650	13.05	中间站	客专场 到发线 6 条，含正线 2 条，普速场 预留到发线 11 条，预留相关机辆、动车设施
2	机场站	HDCK21+600		中间站	到发线 6 条，含正线 2 条

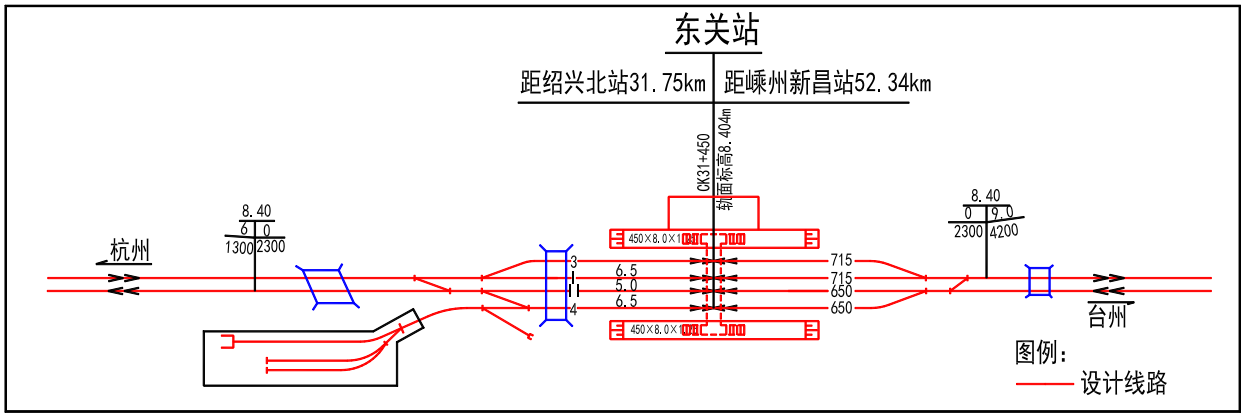
2.主要中间站设计说明

（1）东关站

东关站位于绍兴市上虞区西南方向，距离上虞城区约 10km，车站附近有多条道路，交通较为便利。

车站为两台夹四线规模，站台均 450m×8m×1.25m。站房对侧杭州端设综合维修工区一处，内设 3 条岔线。

车站填方约 61.9×$10^4$$m^3$，拆迁建筑物 2642$m^2$，用地 518 亩，其中车站主体工程用地 324 亩，取弃土场临时用地 194 亩。

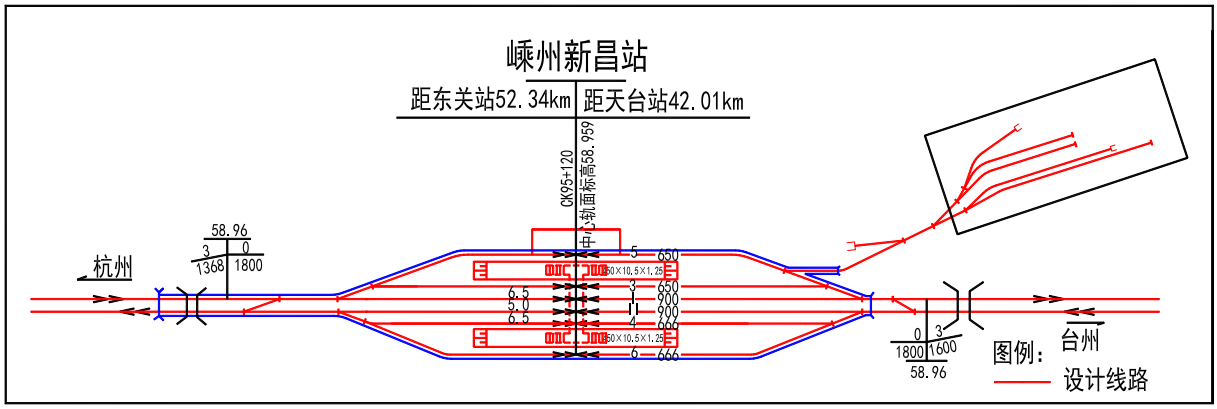


（2）嵊州新昌站

嵊州新昌站位于嵊州市茶坊庄村以西，距离嵊州市区约 5km，距离新昌县区约 10km，周围交通便利，嵊新大道能够直达嵊州市和新昌县主城区。

本站为高架站，设到发线 6 条（含正线 2 条），车站设中间站台 2 座，规模均为 450m×10.5m×1.25m。站房同侧台州端设综合维修维修车间一处，内设岔线 5 条。

车站填方约 30.2×$10^4$$m^3$，挖方约 55.5×$10^4$$m^3$，拆迁建筑物 210152$m^2$，用地 621 亩，其中车站主体工程用地 441 亩，取弃土场临时用地 180 亩。

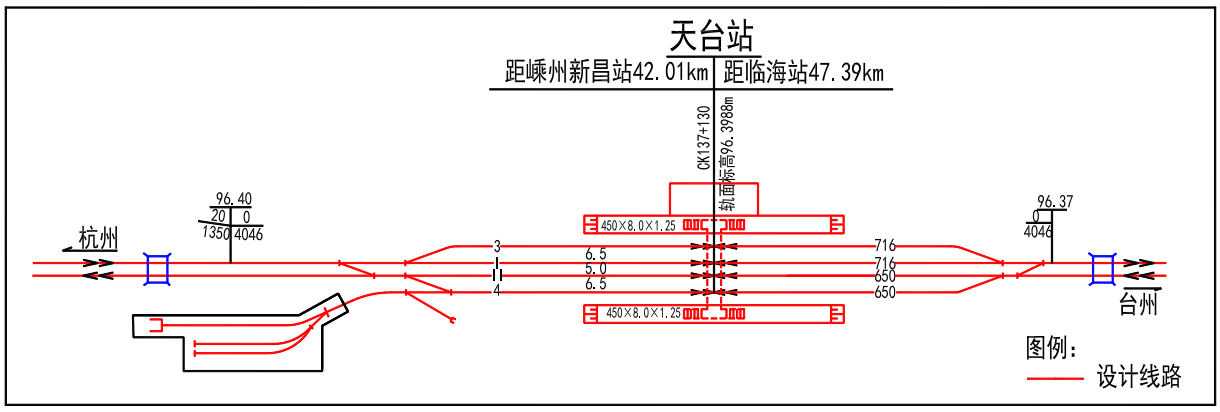


（3）天台站

天台站位于天台县西北方向，距离县城约 5km，省道 S323 和国道 104 可到达车站，交通便利。

车站为两台夹四线规模，站台均 450m×8m×1.25m。站房对侧杭州端设综合维修工区一处，内设岔线 3 条。

车站填方约 49.4×$10^4$$m^3$，挖方约 52.7×$10^4$$m^3$，车站拆迁建筑物 22620$m^2$，用地 643 亩，其中车站主体工程用地 402 亩，取弃土场临时用地 241 亩。



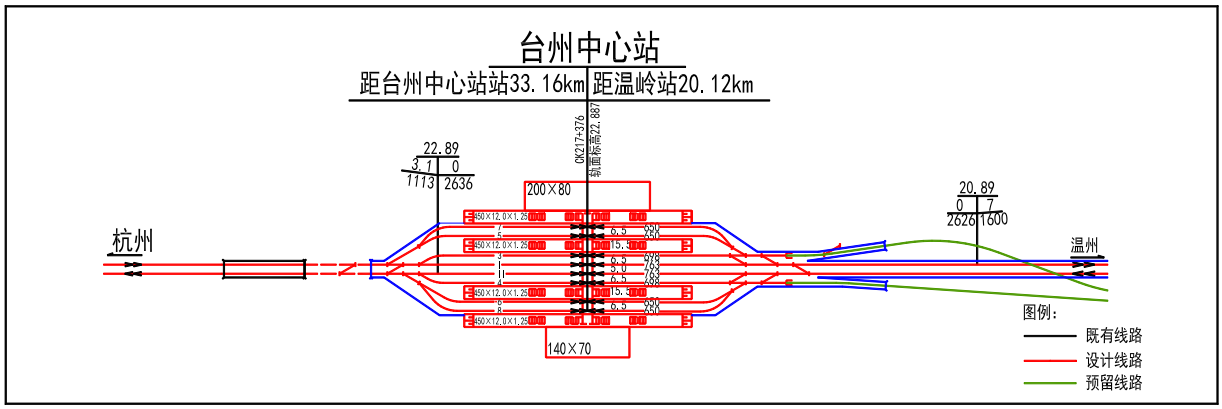
（4）台州中心站

台州中心站位于椒江区下北山村以南，距离椒江区城区约 6.5 公里，距离黄岩区城区约 12 公里，距离路桥区城区约 12.5 公里。车站附近交通便利，市府大道，规划轨道交通 S1，S2 线均可到达车站。

本站为高架站，正线左右侧分设东西站房，设到发线 8 条（含正线 2

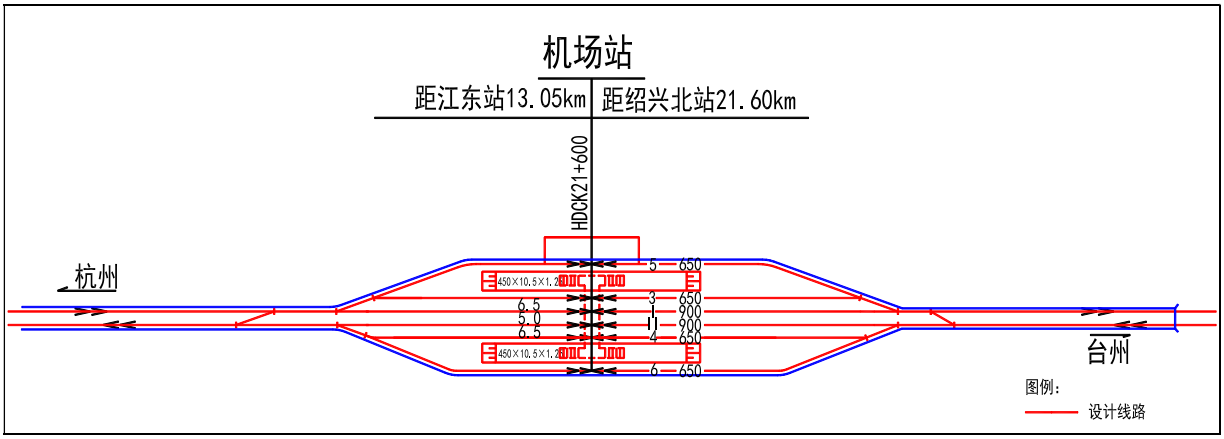
条）。车站设岛式中间站台和侧式中间站台各 2 座，规模分别为 450m×12.0m×1.25m 和 450m×10.5m×1.25m。车站温岭端预留动车走行线接入条件。

车站填方约 $2.8\times10^4m^3$。车站拆迁建筑物 $27968m^2$，用地 284 亩，其中车站主体工程用地 252 亩，取弃土场临时用地 32 亩。



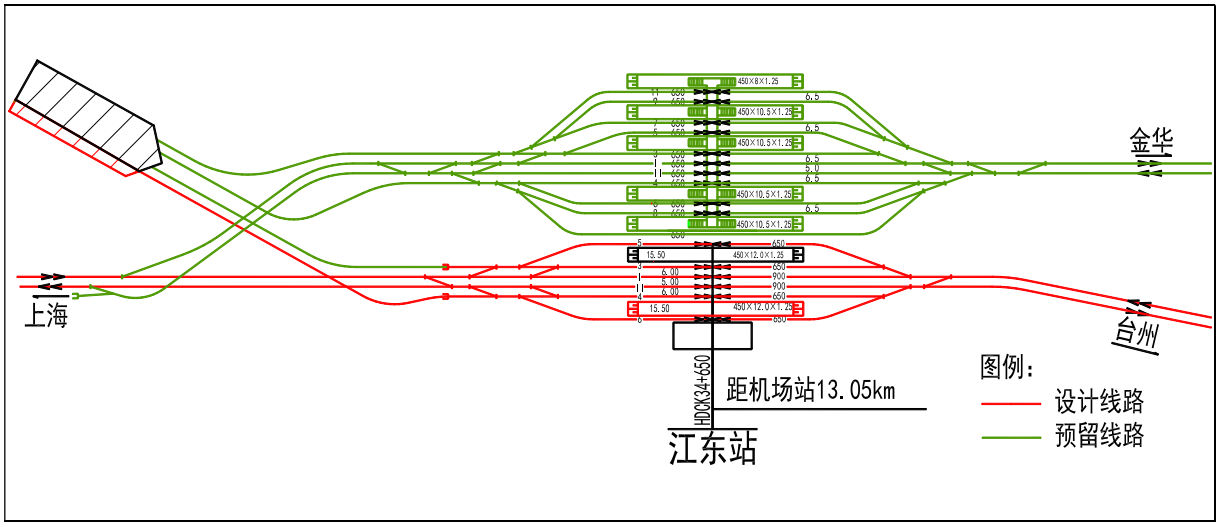
（5）机场站

车站为高架站，设有到发线 6 条（含正线 2 条），有效长为 650m。设 450m×12m×1.25m 的旅客站台 2 座，均为岛式布置。



（6）江东站

车站自西向东分别布置客专场和普速车场（客专场规模为 2 台 6 线，预留普速场为 5 台 9 线），车站设综合维修工区一处，预留动车、机辆相关运用设施。



（六）电气化

1．牵引网供电方式

全线采用 AT 供电方式，温岭动车所及动车走行线采用带回流线的直接供电方式。

2．外部电源情况及对牵引变电所的供电方案

本线地区浙江省境内，浙江电网拥有 1000 千伏特高压交流变电站 3 座，主变容量 6×300 万千伏安；±800 千伏特高压换流站 1 座，环流能力 800 万千万；500kV 变电站 39 座，220kV 变电站 290 座，基本形成了以特高压为核心，以 500kV 为骨干，西部外来电与东部沿海大型电厂双向互供的坚强主网架。

本线经过绍兴城区、台州地区电网供电能力强，而嵊州、天台地区供电能力较弱。铁路沿线的 500kV 变电站主要有兰亭变、瞬江变、苍岩变、回浦变、塘岭变及柏树变。铁路沿线的 220kV 变电站主要有义蓬变、瓜沥变、甘露变、齐贤变、桑港变、袍兴变、道墟变、上虞变、雅致变、浦口变、礼泉变、橙潭变、国清变、大田变、临海变、海门变、上珙变、曙光

变。

由于电力部门尚未针对本线展开外部电源方案研究，本次研究结合具体的牵引供电设施分布方案、收集到的电网资料和电力部门意见，仅对本次牵引变电所的外部电源方案作设想，具体供电方案待电力部门研究后确定，各牵引变电所外部电源方案见下表 6-6-1 所示。

需要进一步说明的问题是，本次研究关于外部电源部分的投资暂预估为 6.02 亿元，而最终的外部电源投资费用待电力设计部门展开接入系统方案研究后确定。由于铁路总公司与国家电网部门存在相关协议，外部电源的投资、建设及运营维护均由电力部门负责，外部电源投资项目的资本回收以电费的形式收取。所以本次研究外部电源投资估算未计列入本工程投资部分。但是本项目为社会资本投资，建议建设方提前与电力系统相关部门接洽，以商定本项目的外部电源投资、建设方式。

表 6-6-1　　**本线外部电源方案**

所属省份	牵引变电所名称	本次外部电源方案	
		进线电压等级	地方变电所
浙江	江东（HDAK29+650）	220kV	义蓬 220kV 变电站
		220kV	瓜沥 220kV 变电站
	东关（CK28+400）	220kV	道墟 220kV 变电站
		220kV	上虞 220kV 变电站
	嵊州（CK81+500）	220kV	橙潭 220kV 变电站
		220kV	雅致 220kV 变电站
	天台（133+800）	220kV	国清 220kV 变电站
		220kV	国清 220kV 变电站
	临海（CK179+750）	220kV	大田 220kV 变电站
		220kV	临海 220kV 变电站
	温岭（CK239+000）	220kV	上珙 220kV 变电站
		220kV	曙光 220kV 变电站

3．牵引变电所、开闭所、分区所、AT 所的分布及牵引变压器类型和容量

（1）牵引变电所、开闭所、分区所、AT 所的分布

新建六座 AT 牵引变电所，分别位于江东（HDAK29+650）、东关（CK28+400）、嵊州（CK81+500）、天台（CK133+800）、临海（CK179+750）、温岭（CK239+000）；

新建七座 AT 分区所，分别位于绍兴柯桥区（HDAK5+500）、绍兴斗门镇（CK4+500）、东关+25（CK56+600）、嵊新+19（CK114+190）、天台+15（CK152+000）、台州中心-8（CK209+450）、甬台温线台州分区所；

新建十座 AT 所，分别位于 HDAK18+200、CK15+500、CK42+400、CK71+700、CK100+780、CK120+800、CK142+850、CK170+000、CK196+000、CK224+750；

新建开闭所一座，位于温岭动车所内。

利用甬台温线台州南 AT 所兼开闭所新增一回直供馈线为金台铁路台州至台州南的货车联络线供电。

（2）牵引变压器类型和容量

维持萧山 2#牵引所主变压器采用 220/2×27.5kV 三相 V/X 接线型式不变，对主变进行增容。江东、温岭牵引变电所设置两台 220/2×27.5kV 单相结线变压器，并预留未来联接成三相 V/X 结线变压器的条件。其余牵引变电所均采用 220/2×27.5kV 的三相 V/X 结线变压器，每个牵引所设置四台单相牵引变压器，其中每两台组合成 V/X 结线方式。各牵引所的变压器类型及容量见表 6-6-2 所示。

绍兴北至江东区段各 AT 所、分区所内的自耦变压器采用 25MVA，其余各 AT 所、分区所内的自耦变压器采用 32MVA。

表 6-6-2 牵引变压器类型和容量表

变电所名称	变压器结线方式	变压器容量
萧山 2#	220/2×27.5kV 三相 V/X 接线	2×（40+50）
江东	220/2×27.5kV 单相接线	2×31.5
东关	220/2×27.5kV 三相 V/X 接线	2×（40+40）
嵊州	220/2×27.5kV 三相 V/X 接线	2×（40+31.5）
天台	220/2×27.5kV 三相 V/X 接线	2×（31.5+31.5）
临海	220/2×27.5kV 三相 V/X 接线	2×（40+63）
温岭	220/2×27.5kV 单相接线	2×63

4．电力调度所及调度管理自动化系统

全线按远动化设计，纳入上海铁路局牵引供电调度中心高铁调度台调度管理，新建杭绍台调度台。

调度管理自动化系统由综合 SCADA 系统、安全监控系统、供电维护管理子系统组成。远动系统采用牵引供电、电力调度合一的方式。安全监控系统包括信息采集、信息传输和信息处理，其中信息采集利用所内综合自动化系统，信息传输和信息处理利用远动系统。各所内视频信息纳入综合视频监控系统。供电维护管理系统由设在维修设施中的维护管理主站、综合维修车间及工区的终端及通道组成。

5．需用功率及用电量

本线牵引变电所均由浙江电网供电，各牵引近远期年用电量及需用功率见表 6-6-3 所示。

表 6-6-3 各牵引所需用功率及用电量

省别	名 称	近期（2030 年）		远期（2040）	
		需用功率 (10^4kw)	年用电量 （10^4kWh）	需用功率 (10^4kw)	年用电量 （10^4kWh）
浙江	萧山 2#	0.444	1997.65	0.6	2696.8
	江东	1.019	5096.3	1.285	6745.2
	东关	1.784	10260.9	2.309	13852.1
	嵊州	1.631	8970.7	2.018	12110.4
	天台	1.391	7301.4	1.792	9857

	临海	1.934	11118.4	2.502	15009.9
	温岭	1.131	5938.5	1.458	8017
	合计	9.334	50683.85	11.964	68288.4

注：萧山 2#牵引所只考虑了本线的用电功率和用电量

6．接触导线及接触网悬挂类型

（1）接触导线规格及张力

表 6-6-4　　线材规格及张力选用表

线材名称			线材规格	张力
接触线	客专正线、联络线、动车所	正线	CTMH150	额定值：28.5kN
		站线	CTS120	额定值：15kN
承力索		正线	JTMH120	额定值：23kN
		站线	JTMH95	额定值：15kN
接触线	绍兴北（含）至江东（含）段	正线	CTS150	额定值：25kN
		站线	CTS120	额定值：15kN
承力索		正线	JTMH120	额定值：20kN
		站线	JTMH95	额定值：15kN
接触线	改建杭深线	正线	CTS150	额定值：25kN
		站线	CTS85	额定值：10kN
承力索		正线	JTMH120	额定值：20kN
		站线	JTMH70	额定值：15kN
供电线	牵引变电所	电缆	T 线：4×TDWD-YJY$_{72}$-27.5kV-1×300 F 线：3×TDWD-YJY$_{72}$-27.5kV-1×300	无
		架空	2×JL/LB1A-315-45/7	最大值：2×12kN
	AT 所	电缆	3×TDWD-YJY$_{72}$-27.5kV-1×300	无
		架空	2×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
	分区所	电缆	2×TDWD-YJY$_{72}$-27.5kV-1×300	无
		架空	1×JL/LB1A-315-45/7	最大值：12kN
N 线客专正线	牵引变电所	电缆	12×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	4×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
	AT 所	电缆	12×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	2×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
	分区所	电缆	12×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	2×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
N 线绍兴北（含）至江东（含）段	牵引变电所	电缆	12×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	4×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
	AT 所	电缆	8×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	2×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
	分区所	电缆	8×ZC-YJV72 1kV 1×150	无
		架空	2×JL/LB1A-250-26/7	最大值：2×10kN
保护线			1×JL/LB1A-125-26/7	最大值：8kN
正馈线			1×JL/LB1A-315-45/7	最大值：12kN
回流线			1×JL/LB1A-200-26/7	最大值：10kN
架空地线			1×JL/LB1A-63-6/1	最大值：6.5kN
弹性吊索			JTMH35	额定值：3.5kN

吊弦	JTMH10	

（2）接触网悬挂类型

本线正线采用全补偿弹性链形悬挂，其它线路到发线、走行线等采用简单链形悬挂。

7．既有牵引供电设施的利用和改建情况

本线改建既有绍兴北站、临海站、温岭站，在保证既有线正常通车的情况下，与站前相关专业密切配合，共同研究合理的过渡方案，充分利用既有、正式工程设施，减少过渡工程，降低工程投资。

8．维护管理简述

（1）新增电气化、电力主要设施

本线新增电气化电力设施如表 6-6-5 所示。

表 6-6-5　　新增电气化、电力设施一览表

序号	维护管理内容	数量	备注
1	AT 牵引变电所	6 座	
2	AT 分区所	7 座	
3	AT 所	10 座	
4	接触悬挂	803.36 条公里	
5	供电线	113.81 条公里	
6	正馈线、保护线	544.49 条公里	
7	10kV 配电所	7 座	
8	10/0.4kV 室内变电所	30 座	
9	一级负荷贯通线、综合负荷贯通线	617.78 条公里	

（2）维护管理机构设置

本线拟在东关、嵊州新昌、天台、临海、温岭站各设置 1 处供电工区，在嵊州新昌站设置 1 处维修车间，在温岭站设置 1 处供电车间，与综合维修工区、车间合建。本线由上海铁路局负责管辖本线牵引供电和电力供电设施的维护管理、预防性试验及恢复性抢修工作。

9．路外（内）易燃、易爆品库及油、气管道的电磁干扰防护

（1）防护范围

与杭绍台铁路交越或平行间距在 100m 以内的天然气管道、煤气管道，以及在铁路两侧 200m 范围内的油库。

（2）防护方案

1）采取箝位式接地排流措施，降低管道上交流感应电压，排除因电气化铁路干扰影响产生的感应电流。

2）设置牺牲阳极装置，对管道进行保护，使管道不被腐蚀。

3）做加强级绝缘防护处理，以减少电气化铁路对管道的影响程度。

4）用绝缘法兰隔离，将管道分隔为短段，减少影响段长度，降低感应电压。

（3）与本线交叉或平行的油气管道设施为中国石化浙江甬台温天然气输气管线和甬台温成品油输油管道。本线的油、气管道（库）电磁防护工程数量表见表 6-6-4 所示。

表 6-6-4　　油、气管道（库）电磁防护工程数量表

序号	防护设施	与铁路关系	数量	里程	产权单位	管径
1	甬台温天然气管线	交越	1 处	CK171+269	中石化股份有限公司浙江石油分公司	Φ813mm
2	甬台温成品油管道	交越	1 处	CK171+273		Φ406.4mm
3	甬台温天然气管线	平行	1.15km	CK187+650-CK188+800		Φ813mm
4	甬台温成品油管道	平行	1.15km			Φ323.9mm
5	甬台温成品油管道	交越	1 处	CK188+913		Φ323.9mm
6	甬台温天然气管线	交越	1 处	CK188+920		Φ813mm
7	甬台温天然气管线	交越	1 处	CK195+910		Φ813mm
8	甬台温成品油管道	交越	1 处	CK195+924		Φ323.9mm

（七）动车组设备

1．动车组配属原则

根据运量预测，研究年度台州、金华和温州始发终到动车组较多，动车组运用维修量较大，而相邻杭州、上海等地区既有动车运用所能力紧张，无力承担台州、金华和温州地区始发终到动车组运用维修任务，因此本次研究在台州地区配套新建温岭动车运用所。

本线动车组采用循环运转制，按套跑方式组织动车组交路，提高动车组运营效率，动车组的配属按下述主要原则进行：

（1）杭州、台州及温州地区始发终到动车组，对方有动车运用维修设施时，原则上双方各配属一半；金华地区始发终到动车组，去往杭州、上海和南京方向，按全部配属在对方动车运用所，去往其它方向的若对方有动车运用维修设施时原则上双方各配属一半，若对方无动车运用维修设施时按全部配属在温岭动车所。

（2）结合既有动车运用所的能力合理分配动车组配置。

2．区域相关的既有动车组设备

（1）区域相关的既有动车组设备主要有上海动车段、南京动车段及其管辖的若干动车运用所，具体规模详见下表 6-7-1。

表 6-7-1　　**上海铁路局内既有和在建动车运用所规模**　　单位：条

序号	段属	动车运用所	检查库线	临修线	镟轮线	存车线	现状
1	上海动车段	上海虹桥	14	1	1	79	既有
2		上海南	4	1	1	8	既有
3		上海南翔	8	1	1	55	既有
4		杭州	6	1	1	13	既有
5	南京动车段	南京南	8	1	1	53	既有
6		南京	4	1	1	29	既有
7		合肥南	4	1	1	20	既有
8		徐州东	6	1	1	20	在建
9	合计		54	8	8	277	

与本线相关杭州地区设有艮山门动车运用所 1 处，负责杭州城站和杭州东站既有动车组的运用和维修任务，其现状为 6 线检查库，13 条存车线，

杭长客专工程中扩建艮山门动车运用所，新增16条存车线。商合杭工程再次扩建艮山门动车所，新增8线检查库和27条存车线。扩建后总规模为14线检查库和56条存车线。

（2）与本线相关的动车存车场现状及规模如下：

1）宁波地区利用宁波东客整所7条普客存车线作为动车组存车线，在宁波至庄桥新增三、四线工程中拟建动车运用所1处，近期规模为6线检查库、35条存车线；远期预留2线检查库、7条存车线。

2）温州南客整所设有3条动车组存车线，客整所整备线2条及普客存车线4条均挂网改造为动车组存车线；温州地区在金温扩能工程中拟建温州南动车所1处，近期规模为4线检查库、20条存车线；远期预留4线检查库、11条存车线。但由于受用地限制，温州南动车所至今未能实施。

3．设计动车组设备

（1）杭州枢纽

杭州枢纽既有艮山门动车运用所1处，扩建后总规模为14线检查库和56条存车线。本线引入杭州枢纽后杭州枢纽开行动车组近期31对/日、远期42对/日，根据最新杭州枢纽总图规划，拟在规划的杭州西站设动车运用所1处，用来解决杭州枢纽动车所能力不足问题，考虑到目前杭州枢纽既有艮山门动车所能力不足，杭州枢纽本线开行动车组尽量配置在对方地区动车运用所，配置在杭州枢纽的动车组由艮山门动车运用所担当，不足部分由上海局调配解决，待杭州西动车所建成后可由其担当。

（2）台州地区

1）方案一：台州地区（温岭站）设动车运用所

由于温州南动车运用所未实施，浙江南部将无动车运用所设施，该地区近远期规划有金甬客专、金温线、沿海通道、杭绍台、金建客专等客运专线，台州、金华和温州地区始发终到动车组近期为153对/日、远期236

对/日，开行动车组数量非常多，若仅利用艮山门动车所和拟建的宁波动车所来承担，不仅造成其能力严重不足而且动车组空跑距离过长，况且艮山门动车所和拟建的宁波动车所规模在设计时仅考虑为杭州和宁波地区服务，无法来承担台州、金华和温州地区的动车组运用和检修任务。故结合本工程在台州地区（温岭站）新建动车运用所 1 处，承担台州地区、温州地区和部分金华地区始发终到动车组的运用和维修任务。

2）方案二：温州地区设动车运用所

温州地区在金温扩能工程中拟建温州南动车所 1 处，近期规模为 4 线检查库、20 条存车线；远期预留 4 线检查库、11 条存车线，温州南动车所设计规模仅考虑了温州地区各方向始发终到动车组的运用维修需求，目前由于受用地限制，未能实施。根据计算，温州地区近期需 6 线检查库、24 条存车线；远期预留 2 线检查库、8 条存车线。因此温州地区近期有 2 线检查库、4 条存车线，远期有 1 条存车线的缺口。由于浙江南部台州和金华地区有近期 3 线检查库、12 条存车线，远期 4 线检查库、16 条存车线的缺口，为解决台州和金华地区始发终到动车组的运用和维修任务缺口，考虑均由温州南动车所来承担，需要扩建温州南动车运用所，扩建规模为 4 线库、4 条存车线。台州地区新建动车存车场 1 处，规模为近期 8 条存车线，远期预留 4 条存车线。

本次研究暂推荐方案一：在台州地区（温岭站）设动车运用所 1 处，负责台州、金华和温州地区始发终到动车组运用和维修任务。本次研究温岭动车运用所暂按近期 6 线检查库、30 条存车线，远期预留 6 线检查库、18 条存车线，总规模按 12 线检查库、48 条存车线来控制。下阶段结合区域路网规划和审查意见进一步研究台州地区动车设施设置方案。

温岭动车所近期设 6 线动车组检查库及边跨一座，每条检查库进库口设动车组外皮洗刷设施各 1 台，共计 6 台，出入段线设轮对踏面诊断及受

电弓状态检测棚 1 座，检查库东北侧设临修及不落轮镟库 1 座，设动车组存车线 30 条（其中 2 条兼具人工洗车线功能）。远期预留 6 线动车组检查库 1 座、临修及不落轮镟库 1 座以及动车组存车线 18 条。

（八）给水排水

1．给水站设置和生活供水站、点数量

本线共设 7 个车站，其中绍兴北、临海、温岭 3 站为既有生活供水站，台州中心站为新建旅客列车上水给水站，东关、嵊州新昌、天台 3 站为本线新建生活供水站。

温岭动车运用所为台州地区配套工程，按给水站设计。

沿线区间 5 处牵引变电所及 10 处警务区用房为本线新建生活供水点。

2．既有给排水设施利用及改建简况

（1）绍兴北站水源采用市政自来水，利用市政自来水直供；车站室外消防采用低压消防；站房污水经化粪池预处理后排入站前广场的市政污水管网。本次工程无新增房屋，给排水设施利旧。

（2）临海站水源采用市政自来水，站房内设给水加压泵房 1 处，内设 $Q=40m^3/h$、H=35m 无负压供水设备 1 套，原水经叠压后供站房和货场房屋用水；站房及货场室外采用市政低压消防，站房外设置 $V=400m^3$ 消防水池 1 座供站房室内消防用水，货场仓库设置 $V=300m^3$ 消防水池 1 座供仓库室内消防用水；货场污水经化粪池预处理后提升至站房侧，站房污水经化粪池预处理后汇合其余污水排入站前广场市政污水管网。本次工程压占既有站房及货场，既有给排水构筑物均废弃拆除，既有无负压设备不能满足新增工程用水需求，建议营运单位回收利用其它地方，本次工程给排水设施均按新建考虑。

（3）温岭站水源采用大溪镇市政自来水，供水压力仅 0.12MPa，自来

水供至站房屋顶水箱后配水至各用水点；站房室外采用市政低压消防；站房污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。本次工程自迎宾大道增引 1 路自来水补强车站供水能力，站房附近新增房屋用水就近接既有给水管道；维持低压式消防，新增消防给水就近接管；新增房屋污水就近纳入既有污水管网。本站新建综合维修车间距离站房较远，与新建动车所给排水系统统筹考虑。

3．旅客列车卸污站的设置及卸污方式

温岭动车运用所为本线新建旅客列车卸污站，在动车检查库内办理卸污作业，采用固定式真空卸污方式。

4．水源、水处理及污水处理、排除方案

（1）绍兴北站既有给排水及消防设施完善，本次无新增房屋，新增定员充分利用既有给排水设施。

（2）东关、天台 2 站水源接用地方自来水，新建给水加压兼消防泵站 1 座，内设 100m^3 清水池 1 座，配 50g/h 二氧化氯消毒设备 2 套，Q=72m^3 /h、H=60m 变频供水设备 1 套。室外采用临时高压消防，加压泵站内设 V=500m^3 消防水池 1 座，配 Q=45L/s、H=60m 消防离心泵 2 台和消防稳压设备 1 套；站房外各设置 V=300m^3 消防水池 1 座供站房室内消防用水。2 站粪便污水经化粪池、含油废水经隔油池处理后，汇合其余污水再经 60m^3 /d 人工湿地处理达标后排放至附近沟渠。

（3）嵊州新昌站水源接用地方自来水，该站站房和综合维修车间布置在金甬线工程两侧，考虑到工程阻隔影响，站区和维修车间分别设置给水兼消防加压泵站各 1 座。站房加压泵站内设 100m^3 清水池 1 座，综合维修车间加压泵站内设 50m^3 清水池 1 座，各配 50g/h 二氧化氯消毒设备 2 套和 Q=72m^3 /h、H=60m 变频供水设备 1 套。站房消防泵站内设 V=300m^3 消防

水池 1 座，配 Q=40L/s、H=60m 消防离心泵 2 台和消防稳压设备 1 套；综合维修车间消防泵站内设 V=500m^3 消防水池 1 座，配 Q=45L/s、H=60m 消防离心泵 2 台和消防稳压设备 1 套；站房外设置 V=300m^3 消防水池 1 座供站房室内消防用水。站房和综合维修工区生活污水中粪便污水经化粪池、含油废水经隔油池处理后，就近排入市政污水管网。

（4）临海站本次工程压占既有站房及货场，既有给排水构筑物均废弃拆除，既有无负压设备不能满足新增工程用水需求，本次工程给排水设施均按新建考虑。新建给水兼消防加压泵站 1 座，内设 V=100m^3 生活水池 1 座，配 Q=72m^3/h、H=50m 变频供水设备 1 套和 50g/h 二氧化氯消毒设备 2 套。新建消防加压泵站 1 座，内设 V=500m^3 消防水池 1 座，配 Q=45L/s、H=50m 消防离心泵 2 台和消防稳压设备 1 套；站房外设置 V=300m^3 消防水池 1 座供站房室内消防用水。新建综合工区污水经化粪池和隔油沉淀池预处理后提升至站房侧，站房污水经化粪池预处理后汇合其余污水排入站前广场市政污水管网。

（5）台州中心站水源接用地方自来水，设给水加压兼消防加压泵站 1 座，建 V=500m^3 生活、消防共用水池 2 座，安装 Q=144m^3 /h、H=60m 变频供水设备 1 套，100g/h 二氧化氯消毒设备 2 套，新建到发线间设置机械回卷全自动脱落式客车上水栓 2 排共计 36 座。室外采用临时高压消防，消防泵房与给水加压泵房合建，内配 Q=40L/s、H=60m 消防离心泵 2 台，消防水池及管网与生活供水系统合用；站房外设置 V=400m^2 消防水池 2 座供站房室内消防用水。站房污水经化粪池处理预处理后，就近排入市政污水管网。

（6）温岭站既有水源不能满足本工程新增用水要求，本次工程自迎宾大道增引 1 路自来水补强车站供水能力，站房附近新增房屋用水就近接既

有给水管道；维持低压式消防，新增消防给水就近接管；新增房屋污水就近纳入既有污水管网。新建综合维修车间距离站房较远，新增房屋用水考虑就近接温岭动车所给水管道；消防考虑利用动车运用所的消防设施，于新建房屋及综合工区道路敷设相应消防管道和消火栓；新建综合维修车间排水经化粪池、隔油沉淀池预处理后，提升纳入市政污水管网。

（7）温岭动车所水源接用地方自来水，设给水及消防加压泵站 1 处，建 V=500m^3 生活、消防共用水池 2 座，安装 Q=144m^3 /h、H=60m 变频供水设备 1 套， 100g/h 二氧化氯消毒设备 2 套，动车检修库设置机械回卷全自动脱落式客车上水栓 3 排共计 54 座，存车线间设置普通客车上水栓 3 排共计 54 座，洗车线设置洗车栓 3 排共计 54 座。室外采用临时高压消防，消防泵房与给水加压泵房合建，内配 Q=40L/s、H=60m 消防离心泵 2 台，消防水池及管网与生活供水系统合用；动车检修库室内单设消防泵房 1 座，内配 Q=25L/s、H=60m 消火栓离心泵 2 台，Q=40L/s、H=80m 自喷消防离心泵 2 台，Q=25L/s、H=120m 消防炮消防离心泵 2 台和消防稳压设备 3 套，室外设置 V=500m^3 消防水池 1 座供室内消防用水。动车所污水主要为动车卸污的高浓度粪便污水、洗车废水及动车所内办公人员的生活污水；动车检修库设卸污线 3 条、真空卸污单元 54 套，真空卸污机房 1 处，内设 VX186-260QM 凸轮泵真空机组 1 套；动车高浓度粪便污水经 200m^3 /d 厌氧池处理，洗车废水经斜板隔油沉淀池处理，生活污水中粪便污水经化粪池处理，汇合其余污水提升至市政污水管网。

（8）东关、嵊新、临海和温岭牵引变电所水源采用附近地方自来水，利用自来水直供；天台牵引变电所，新建水源管井 1 座，设深井泵房 1 座，内配 5m^3/h 紫外线消毒设备 1 套，气压罐 1 套。室外设置消防点，各设 150m^3 消防水池 1 座，配 Q=36m^3/h、H=30m 手抬式消防泵 3 台和消防器材箱 2

套。排水经化粪池处理，再经 5m³ /d 人工湿地处理处理达标后，排入附近沟渠。

（10）10 处警务区用房各新建水源管井 1 座，设深井泵房 1 座，内配 5m³/h 紫外线消毒设备 1 套，气压罐 1 套。粪便污水经化粪池处理后，汇合其余污水再经 5m³ /d 人工湿地处理达标后，排入附近沟渠。

5．主要给排水构筑物、设备选择

（1）新建管井 11 座，配置深井潜水泵 11 台，多功能水泵控制阀 11 个。

（2）新建机械回卷全自动脱落式客车上水栓 90 座，普通客车上水栓 54 座。新建 50m³ 清水池 1 座，100m³ 清水池 4 座，500m³ 生活、消防共用水池 4 座。配置 Q=144m³ /h、H=60m 变频供水设备 2 套，Q=72m³ /h、H=60m 变频供水设备 5 套，气压罐 11 套，5m³/h 紫外线消毒设备 11 套，50g/h 二氧化氯消毒设备 10 套，100g/h 二氧化氯消毒设备 4 套。

（3）150m³ 消防水池 5 座，300m³ 消防水池 4 座，400 m³ 消防水池 2 座，500 m³ 消防水池 5 座，新建地下式消火栓 363 座，配置 Q=25L/s、H=60m 消防离心泵 2 台，Q=25L/s、H=120m 消防离心泵 2 台，Q=40L/s、H=60m 消防离心泵 2 台，Q=40L/s、H=80m 消防离心泵 2 台，Q=45L/s、H=60m 消防离心泵 10 台，Q=36m³/h、H=30m 手抬式消防泵 15 台，消防稳压设备 8 套，消防器材箱 99 套。

（4）新建化粪池 97 座，隔油池 33 座，隔油沉淀池 7 座，斜板隔油调节沉淀池 1 座，污水提升泵井 12 座。新建人工湿地 18 座，200m³ /d 厌氧池 2 座。

（5）配置潜污泵 24 台，VX186-260QM 凸轮泵真空机组 1 套，卸污单元 54 套，移动卸污车 2 辆。

（九）通信

1．通信网的构成

本线通信网主要由传输系统、接入系统、数据通信系统、电话交换系统、调度通信系统、移动通信系统、站间行车电话及其他专用通信系统、站场通信系统、会议电视系统、应急通信系统、隧道防灾救援疏散应急通信、综合视频监控系统、时钟及时间同步系统、综合网管系统、综合布线系统、通信电源系统等构成。

本线通信网以 SDH 光传输及接入设备构成传输系统，为各业务提供传输通道，同时本线通信网与相邻杭甬客专线、甬台温线工程通信网互联互通，为铁路运输提供服务。

2．通信线路类型及容量

本次工程自江东经绍兴北经嵊州新昌至温岭及自温岭至温岭动车所在铁路两侧预留槽道内各敷设 1 条 $GYTZA_{53}48B$ 型单模光缆。自杭州南至绍兴北、自临海至台州站沿既有铁路两侧槽道内各敷设 1 条 $GYTZA_{53}24B$ 型单模光缆。

站场及地区通信线路原则上采用 $ZR\text{-}HYAT_{53}$ 型市话电缆及 $GYTZA_{53}$ 型单模光缆。

3．通信系统的构成及设备类型的选定

（1）传输及接入系统

1）传输系统

传输系统采用基于 SDH 的 MSTP 多业务传输网基础承载平台，按汇聚层、接入层两层网络设计。汇聚层采用 STM -64 ADM 设备组建多业务传输平台（MSTP），车站（所）接入层采用 STM -16 ADM 设备、区间及站内接入层采用 STM -4 ADM 设备组建多业务传输平台（MSTP）。

汇聚层在江东经绍兴北经嵊州新昌至温岭沿线各车站、杭州南站设置STM-64 ADM 光传输设备。

接入层在江东经绍兴北经嵊州新昌至温岭沿线各车站、杭州南站、温岭动车所新设置 STM-16 ADM 光传输设备。

沿线区间 GSM-R 基站、信号中继站、牵引变电所、AT 分区所、AT 所以及站内电力变配电所、综合维修车间、综合维修工区、公安派出所等处所新设 STM-4 ADM 光传输设备。

警务区、综合保养点处设置 STM -1 ONU 一体化设备。

上海通信站新设传输系统网管，嵊州新昌车间及温岭车间设传输系统网管复示设备。

2）接入网系统

根据业务需求全线设置接入网系统。在嵊州新昌站及临海站新设线路终端（LT）设备，LT 以 V5.2 接口接入所属既有电话程控交换机。沿线各新建车站信号楼、站房、信号中继站、牵引变电所、分区所、AT 所、10kV 配电所、综合维修车间/工区、公安派出所、警务区、保养点等处设 NU 设备，按区域分别接入嵊州新昌站及临海站设置的 LT 设备。

嵊州新昌及温州车间新设接入网系统网管设备。

（2）数据通信系统

本工程新建数据通信网，按照核心层、汇聚层、接入层三层网进行建设。

核心层利用上海客专调度所既有核心节点设备，汇聚层在嵊州新昌站新设汇聚节点设备，接入层在沿线各新建车站设置接入节点。

沿线车站及温岭动车运用所各设置接入路由器 2 台，其中江东、嵊州新昌、天台、温岭站设高端接入路由器，萧山机场、绍兴北、东关、临海、

台州中心站及温岭动车运用所设低端接入路由器。

（3）电话交换系统

本线不新设交换机，各新增电话用户按照行政区域通过传输及接入网系统分别纳入宁波通信站、台州站既有程控交换机，宁波通信站、台州站既有程控交换机扩容 V5 接口板。

（4）调度通信系统

本工程新设数字调度通信系统，利用上海局既有主、备调度所型调度交换机，并根据本工程需要对其进行扩容，沿线各新建车站信号楼内新设车站型调度交换机设备。

新设杭绍台铁路行车调度台及牵引供电调度台。

车站调度交换机同址设置触摸屏式操作台及数字录音仪各 1 台。相关用户设置相应调度电话分机。

（5）移动通信系统

本线采用 GSM-R 移动通信系统。利用上海局既有核心网 MSC、SGSN 等设备，并对 MSC、SGSN 等核心网相关接口进行扩容；在嵊州新昌站新设基站控制器（BSC/PCU）设备，上海局核心网节点同址设置编译码和速率适配单元（TRAU）设备。在铁路沿线根据车站分布和场强覆盖的需要设置基站设备（BTS）。

本线自绍兴北至 CK18 与杭甬客专并线段落利用杭甬客专基站覆盖，CK175+900 至临海站与甬台温交叉并线段落根据甬台温既有基站按单网交织网络进行调整。江东至绍兴北段铁路沿线采用普通单网覆盖方案。其余线路采用单网交织网络覆盖。在温岭动车运用所设置基站进行动车运用所内无线覆盖。

区间弱场采用直放站+漏缆/天线方式覆盖，江东至绍兴北段直放站分别

接入就近 BTS，绍兴北至温岭段每个直放站远端机需要接入相邻两个 BTS 的信号。

根据本工程需要对上海局既有接口监测系统进行扩容。在上海局核心网机房增设设置 A 接口、PRI 接口采集设备。

上海铁路局新设无线网络管理子系统终端设备，嵊州新昌及温州车间设无线网络管理子系统复示终端及光纤直放站网管设备。

连续大于 3km 以上漏缆区段设置漏缆监控系统。

作业手持台（OPH）和通用手持台（GPH）的配置数量分别暂按每公里 2 台计列。新设机车综合通信设备（CIR）纳入机车购置费统一考虑。

（6）站间行车电话及其他专用通信系统

在数字专用通信系统的 2Mbit/s 通道中采用一个 64Kbit/s 时隙作为站间行车电话通道，并且纳入各车站值班员值班台。

（7）车站（场）通信系统

站场有线通信系统纳入新设的数字专用通信系统，构成以车站值班员为中心的指挥系统。

（8）会议电视系统

本工程会议电视中心设备利用上海局车务系统或工务系统既有设备，沿线新建车站、车间及动车运用所设置分会场设备，包含会议电视终端、CCD 摄像机、42 寸电视、调音台、功放、音箱、麦克风。

本线会议电视系统采用数据通信系统进行承载，基于 H.323 架构。各既有 MCU 至本线所管辖会议电视终端之间采用星形结构组网。

（9）应急通信系统

本工程在嵊州新昌维修车间新设应急通信现场设备，接入上海局客专调度所既有应急通信系统中心设备。

（10）隧道防灾救援疏散应急通信

本工程在 5 公里以上隧道新设隧道防灾救援疏散应急通信，包括隧道应急电话系统、隧道应急广播。

（11）综合视频监控系统

本工程视频区域节点利用上海局既有区域节点设备，并根据本工程需要对其进行扩容；在嵊州新昌站新设 I 类视频接入节点；沿线各车站设置视频 II 类接入节点；沿线各基站、牵引变电所、分区所、AT 所、电力配电所、综合维修工区等处设置视频汇聚点；沿线通信、信号及信息机房内、基站铁塔、牵引变电所、分区所、AT 所、电力配电所内外、车站咽喉区、区间路基、路基与桥梁结合部、长度大于 6km 以上桥梁、桥梁救援疏散通道、隧道口、隧道避难所、动车运用所设置视频采集点。沿线车站行车室、综合维修车间/工区、公安派出所、上海局调度所、通信段、电务处、供电段、综合监控室等处设置视频监控终端。

（12）综合网管系统

本工程分设各通信系统网元管理系统，各网元管理系统接入其他工程在上海客专调度所设置的通信综合网管系统。

（13）时钟同步及时间同步系统

本线时钟同步系统采用主、从同步方式。本工程利用杭州东既有 BITS 作为本线的主用时钟，温州既有 BITS 作为备用时钟。

本线时间系统利用上海客专调度所既有 BITSV3 设备，并对其进行扩容。

（14）电源系统和电源及设备房屋环境监控系统

本线各车站新建通信机械室内新设-48V/250A（50A×5+50A）高频开关电源及 300Ah 阀控式密封铅酸蓄电池组 2 组，各区间基站及其余新设传输及接入设备的通信机械室内新设-48V/90A（30A×3+30A）高频开关电源及

100Ah 阀控式密封铅酸蓄电池组 2 组。

沿线各车站设置 15kVA UPS（备用 1 小时），其余传输节点处设置 5kVA UPS（备用 3 小时）。

新设电源及设备房屋环境监控系统，对全线通信电源及通信、信号设备房屋环境等进行统一的集中监测。

本线各车站、区间各通信机械室内设备采用综合接地系统方式。无线通信系统铁塔根据具体情况单独设置接地装置或接入综合接地系统。

（15）综合布线系统

新增生产生活房屋设置综合布线系统。

4．路外通信、广播及其他设施的电磁干扰防护

（1）概述

设计单位针对贯通方案进行了现场调查，详细调查了沿线各电信公司、广播电视等部门的各等级有线弱电线路情况和通信设施。

与本线有干扰，需要迁移通信线路的单位主要有中国电信、中国移动、中国联通、广电。

（2）防护范围

本工程通信防干扰的防护范围：与铁路交叉跨越的路外通信、广播电视架空及直埋线路；与铁路平行接近且超过电气化铁路强电影响标准的路外通信、广播电视线路；在铁路用地界内架空或埋设的路外通信、广播电视线路。

（3）迁改原则

对于土建引起的中国电信、中国移动、中国联通、广播电视等部门和部队的电信线路，按影响多少防护多少，不提高线路等级和规模的原则进行迁改。

对于受影响的平行通信线路以远迁为主。对于与铁路交越的架空通信线路，一般改为地埋，并套钢管防护；对于与铁路规划走向交越的地埋光、电缆，在路基施工前采取在路基两侧适当距离内更换光、电缆或增加防护的方式。

（十）信号

1．预可研审查意见（初稿）执行情况

中国铁路经济规划研究院对杭绍台铁路预可行性研究的审查意见中无具体针对信号专业的意见，本次研究文件的主要技术标准均与预可研阶段一致。

2．信号系统的选择

新建杭绍台铁路信号系统主要由运输调度指挥、列车运行控制、车站联锁、信号集中监测、电源、综合防雷及接地等子系统构成。

（1）运输调度指挥

本线运输调度指挥采用调度集中（CTC）系统，新建车站（场、所）、临海站均新设 CTC 站机、网络安全及通道质量监督设备。接轨站绍兴北站、温岭站甬台温场在既有 CTC 站机设备基础上利旧改造。

本线暂按在上海铁路局客专调度所新设杭绍台行调台，负责全线（不含临海站）列车运行调度指挥，各接轨站维持既有调度管辖范围不变，调度所 CTC 中心设备相应修改。

（2）列车运行控制

根据《铁路主要技术政策》（原铁道部第 34 号令））本次研究范围既有绍兴北（不含）至临海（含）至温岭杭绍台场（含）、绍兴北杭绍台场（含）至江东（含）采用 CTCS-3 级列控系统，与既有杭甬客专 CTCS-3 级列控及

甬台温铁路 CTCS-2 级列控系统相配套并兼容。温岭动车所推荐采用 CTCS-2 级列控系统。全线设置信号系统安全数据网，CTCS-3 级列控区段按规范设置无线闭塞中心（RBC）、临时限速服务器（TSRS）、列控中心(TCC)、地面电子单元（LEU）及应答器等设备。杭甬客专杭州南站和上虞北站、甬台温铁路三门站和台州站 TCC 相应修改。

本次研究本线暂按新设新设 1 套 TSRS 及 3 套 RBC 考虑，其数据覆盖至江东、绍兴北及临海站。杭甬客专、甬台温铁路的 TSRS 及杭甬客专的 RBC 相应修改 。

临海与甬台温铁路区间处靠近临海侧、温岭站与温岭动车所区间靠近温岭侧设置 CTCS-3/ CTCS-2 级间转换点。

正线区间设置基于 ZPW-2000 系列移频轨道电路的自动闭塞，正向追踪运行，反向按自动站间闭塞运行。闭塞分区布点按列车追踪间隔时分 3 分钟设计。区间移频轨道电路的发送、接收设备按冗余配置，闭塞分区分界点处设置停车标志牌，区间不设地面通过信号机。区间轨道电路控制电缆长度原则上按 7.5km 控制，超过时增设中继站。

温岭站（甬台温场及杭绍台场）至温岭动车所区间均按双方向自动闭塞设计，区间设置采用电子编码的 ZPW-2000 系列轨道电路。与本线衔接的其他线路维持既有闭塞方式不变。

（3）车站联锁

新建车站（场、所）及临海站新设硬件安全冗余型计算机联锁设备，绍兴北站及温岭站甬台温场在既有联锁设备基础上利旧改造。正线新建车站（场、所）、临海站站内正线及到发线采用与区间制式一致的 ZPW-2000 系列移频轨道电路，综合维修工区内区段及正线间渡线考虑轨道分路不良措施。温岭站甬台温场维持既有标准，采用 97 型 25Hz 轨道电路。

（4）信号集中监测

按现行有关技术标准搭建信号集中监测网络平台，实现对各种信号设备的在线监测。各新建车站（场、所）、临海站、各中继站设置信号集中监测车站设备，纳入相关电务段及上海铁路局监测网，电务段信号监测中心设备相应修改。

接轨站既有绍兴北站在既有信号集中监测设备基础上利旧改造，温岭站甬台温场新设2010版信号集中监测设备，中心设备相应修改。

各新建站（场、所）及各中继站设置电务综合监督系统，并设置系统中心服务器、显示终端等中心设备。

（5）电源

各新建车站（场、所）、临海站、各中继站均新设综合智能电源屏及双套不间断电源（UPS）及电池组。

既有绍兴北站、温岭站甬台温场电源设备扩容改造。

（6）综合防雷及接地

全线在安装有信号设备的房屋处所，均按铁总《铁路防雷及接地工程技术规范》（TB 10180-2016）及有关标准设置信号设备雷电及电磁兼容综合防护系统。

本次工程按照综合接地设计，沿线路两侧各敷设 1 根截面为 70㎜² 的贯通地线。

（7）信号房屋及维修机构

正线各新建车站（场、所）、临海站、中继站均新建信号设备用房，绍兴北、温岭站甬台温场信号设备用房利旧，杭州东既有 TSRS、RBC 机房利旧。

结合本线维修机构设置情况，配置相应的维护工器具、备品备件及交

通工具。

3．接轨站信号设备改建原则

（1）既有绍兴北站原则上在既有信号设备基础上利旧改造。

（2）温岭站甬台温场新设2010版信号集中监测设备，既有列控系统、CTC、车站联锁等设备利旧改造。

（3）临海站结合线路和站场改扩建情况，均配套新建列控系统、CTC、计算机联锁、区间闭塞及信号集中监测等设备。

室外位置不动以及站场改造中拆除的转辙机及信号机，经检修、测试合格后在工程中继续使用或作为备品备件使用。

（十一）信息

1．系统构成概述

本工程信息系统主要包括旅客服务信息系统（包括集成管理平台、综合显示、客运广播、视频监视及入侵报警、旅客携带品安全检查设施、时钟等系统设施）、客票系统、门禁系统、综合布线系统、办公信息系统、公安管理信息系统、动车组管理信息系统、运营调度管理信息系统及建设项目管理信息系统等。

2．系统设置简况

本工程在各新建客运站新设旅客服务信息系统、客票系统、门禁系统、综合布线系统；在各新建车站、动车运用所、维修机构等处新设办公信息系统；在各新建公安派出所、值班室/警务区新设公安管理信息系统；在温岭动车运用所新设动车组管理信息系统；在上海局调度所新设调度管理终端；全线新设建设项目管理信息系统。

本工程信息系统设置简况见下表：

序号	站名	车站性质	旅服系统	客票系统	门禁系统	综合布线系统	办公信息系统	公安管理信息系统	动车组管理信息系统	运营调度管理信息系统	建设项目管理信息系统
1	东关站	中间站	√	√	√	√	√	√			
2	嵊州新昌站	中间站	√	√	√	√	√	√			
3	天台站	中间站	√	√	√	√	√	√			
4	临海站	中间站	√	√	√	√	√	√			
5	台州中心站	中间站	√	√	√	√	√	√			
6	上海局调度所									√	√
7	温岭动车所	动车所				√	√	√	√		
8	大江东	中间站	√	√	√	√	√	√			
9	萧山机场	中间站	√	√	√	√	√	√			
10	绍兴北	中间站	√	√	√	√	√	√			
11	温岭	既有站	扩容	扩容	利旧	利旧	利旧	利旧			

3．系统主要软硬件配置原则

（1）硬件配置

本工程信息系统采用技术成熟、可靠、稳定的设备，满足工程需求。各信息系统按其功能需求配置服务器、路由器、交换机及信息源点终端，并根据业务要求配置各类打印机设备。

（2）软件配置

1）系统软件

铁路信息系统中应使用开放性的操作系统，并且采用通用的、成熟的开发工具软件、数据库管理软件、网络软件和通信中间件。

2）应用软件

各信息系统应用软件均采用现有铁路信息系统软件，所用各类软件的源代码、技术文档和版本管理按原铁道部有关规定执行。

4. 既有信息系统的利用和改建简况

本工程客票系统、旅客服务信息系统、公安管理信息系统、办公信息

系统等系统纳入既有系统网络，需考虑本工程接入既有系统的引起的相关工程。

临海站既有站房拆除还建，本工程考虑信息系统过渡工程；温岭站增加站台，本工程考虑信息系统配套工程。

（十二）灾害监测

1．防灾安全监控系统设置概述

防灾安全监控系统是保证高速铁路列车安全、高速运行的重要基础装备之一，可为列车调度员提供风雨雪天气、地震灾害、异物侵限等安全环境的实时监测报警、预警信息，指挥列车安全运行。

本线新设防灾安全监控系统，根据根据本线的地理和气象等条件，本线防灾安全监控系统由风、雨、雪系统构成。

2．网络构成概述

防灾安全监控系统采用铁路局中心系统、现场监测设备两级架构。本线接入徐宿淮盐线在铁路局调度所设置的铁路局中心系统，铁路局中心系统设备利旧。自绍兴北至 CK18 与杭甬客专并线段落利用杭甬客专防灾安全监控系统设备，其余段落沿线新设防灾监控系统现场监测设备，由风、雨、雪构成。

（1）风监测

1）布点原则

设计速度 300km/h 及以上铁路沿线近 20 年极大风速值超过 15m/s 的区段、设计速度250km/h 及以上铁路沿线近20 年极大风速值超过20m/s 的区段设置风速风向监测点。

在山区垭口、峡谷、河谷等地段，风监测点的平均间距 1km～5km；

在高架桥、高路堤区段，风监测点的平均间距 5km～10km。

本线地形地貌主要为滨海冲海积平原区，河谷盆地区，玄武岩台地区，低山丘陵区。风速风向监测点平均间距按 5-10km 设置，在山区垭口、峡谷、河谷地段适当增设。

2）现场监测设备配置

风监测系统由风速风向现场采集设备（包括风速风向计、数据传输单元箱）、监控单元（内含风速数据采集模块）等组成。风速风向计设于线路的迎风侧，可根据情况安装在通信基站铁塔或接触网支柱上，距轨面高度 4m，每个监控点配置 2 套风速风向计。

（2）雨量监测

1）布点原则

路基地段及艰险山区铁路易发生滑坡、泥石流及危岩、落实或崩塌地段等处所设置雨量监测点。有砟轨道连续路基区段，雨量监测点的布设间距一般为 15～20km；无砟轨道连续路基区段，雨量监测点的布设间距一般为 20～25km。本线轨道线路为有砟、无砟混合轨道，雨量监测点平均间距按路基地段 15-20km 设置。

2）现场监测设备配置

雨量监测系统由雨量现场采集设备（包括雨量计、数据传输单元箱）、监控单元（内含雨量数据采集模块）等组成。本线按在各车站设置雨量监控点，配置 1 套雨量计。

（3）雪深监测

1）布点原则

持续降雪和严寒天气可能会引起接触网和供电线路负荷过大，道岔无法转换等，故因大雪堆积而危及列车运行安全的地段应设置雪深传感器，

一般设置于近 20 年最大积雪深度 3cm 及以上的区段，本线为平原地段，设置间距宜为 30km，雪深监测点宜均匀布置，线路方向与当地冬季主导风向交叉角度较大的低填方地段等易产生风积雪处可适当增设。

2）现场监测设备配置

雪监测系统由雪深现场采集设备（包括雪深传感器、数据传输单元箱）、监控单元（内含雪深数据采集模块）等组成。雪深传感器安装于接触网支柱上，实现对轨道板、轨枕等积雪深度的监测。每个监控点配置 1 套雪深传感器。

（十三）电力

1．供电负荷的分布及电源选择

（1）供电负荷的分布

本线负荷主要包括车站通信、信号、综合调度系统、综合维修设备、给排水设备、防灾报警、安全监控、信息系统、空调通风、照明等负荷；区间负荷主要有：通信中继站、牵引所用电源、隧道供电、警务区和岗亭以及给排水设施等负荷。

（2）供电负荷的等级

一级负荷主要包括：与行车密切相关的通信、信号及信息系统的主要设备，动车组运用检修设备中与动车组运用密切的相关设施，车站站房及有关大型建筑应急照明、防灾报警系统等。

其中一级负荷中特别重要的负荷有：与行车密切相关的通信、信号、综合调度系统中的计算机控制设备，特大型站重要场所等影响公共安全的用电设施、应急照明、防灾报警系统等。

二级负荷主要包括：为通信、信号主要设备配置的专用空调和人员密

集场所的车站候车室及贵宾候车空调，综合维修工区，检测中心，给排水设施，中间站公共区照明供电负荷，站、段（所、场）接触网上电动隔离开关操作电源等。

其余负荷等级划分则参照现行国家及行业相关规程规范确定。。

（3）电源选择

本线沿线电网属浙江电网，电网较发达，电源条件好，新建车站和配电所均可从附近接取两路相互独立的 10kV 电源，既有临海和绍兴北配电所原则上维持既有外部电源引接方案。

2．供电原则及供电方案

（1）供电原则

1）铁路电力系统必须满足本线铁路安全、可靠供电的要求，并满足免维护、少维修、10kV 及以上变配电所无人值守的原则要求。

2）铁路电力系统应保证各级供配电系统的相互匹配，其可靠性满足每天 24 小时的运输需要。

3）铁路电力系统的主要设备标准为模数化、标准化、免维护、少维修。

4）与行车相关的一级负荷或重要负荷至少从供电网络接取 2 路独立电源。二级负荷至少保证 1 路可靠电源（有条件设置 2 路独立电源），三级负荷按 1 路电源供电。

（2）供电方案

1）供电方案

全线新建一条 10kV 综合负荷贯通线路和一条 10kV 一级负荷贯通线路，新建江东站 10kV 配电所、东关 10kV 配电所、嵊新 10kV 配电所、天台 10kV 配电所、温岭动车所 10kV 配电所，改建绍兴北 10kV 配电所，还建临海 10kV 配电所，为沿线车站和区间负荷供电。

2）车站及工区供电方案

铁路沿线车站站房内设置室内综合变电所与站房合建，有配电所的车站电源由铁路配电所站馈供电。无配电所的车站从地方接入 10kV 电源。

设置通号专用变电所与信号楼合建，电源由 10kV 综合负荷贯通线和 10kV 一级负荷贯通线接取。

工区设置室内变电所，电源由车站配电所站馈线供电。

3）沿线区间用电负荷（不含隧道）供电方案

沿线区间的信号中继站、通信基站、光纤直放站、接触网隔离开关等负荷，由新设的箱式变电站供电，内设两台变压器，分别由 10kV 综合负荷贯通线路和 10kV 一级负荷贯通线路上各接引一路电源供电。

电气化牵引各所（亭）用电：在 10kV 综合负荷贯通线提供一路电源，另一路电源由牵引供电系统供给。

4）隧道供电方案

隧道照明及隧道防灾风机采用双电源供电，电源分别由 10kV 综合负荷贯通线和 10kV 一级负荷贯通线接引；500 米以上隧道设置固定照明及检修插座，5km 以上的隧道设置应急照明、疏散指示以及隧道防灾监控系统。

（3）主要技术标准

1）电力线路

新建 10kV 综合负荷贯通线和 10kV 一级负荷贯通线各一条，采用全电缆方式。10kV 综合负荷贯通线电缆为 YJV62-10kV 3（1×95）型，10kV 一级负荷贯通线电缆为 YJV62-10kV 3（1×70）型。

各 10kV 变配电所电源线路由地方电源接取后采用架空与电缆相结合方式。高压架空线路采用环形预应力钢筋混凝土电杆、铁横担、导线型号 LGJF 型；高压电缆采用 YJV22-10kV 型，采用直埋或沿电缆沟敷设。

站场高低压电线路均采用电缆线路，10kV 站场电缆线路采用 YJV22-8.7/10kV 三芯铜芯电力电缆；站场及其他 0.4kV 电缆线路采用 VV22-1kV 铜芯电缆。

2）变（配）电所、开关柜类型及保护

新建变配电所所内采用高压 GIS 移成套开关设备、干式节能型变压器和调压器、高频整流免维护电池成套直流柜、微机综合自动化装置，按无人值班有人值守设计；贯通线中性点采用小电阻接地方式。

3）机电设备监控系统

全线规模较大车站建筑设置机电设备监控系统。监控对象主要包括各站段的照明系统、空调通风系统、电（扶）梯、给排水系统及能源管理系统等，监控主机设于各站管理调度中心，对上述设备进行监视、控制、测量。

5km 以上隧道设置机电设备监控系统，对隧道照明、防灾风机设备进行监控，并将监控数据传送至就近的综合维修工区。

4）火灾自动报警系统

沿线车站、维修工区综合楼等综合建筑及其它建筑，按照《火灾自动报警系统设计规范》及其它现行规范，设置火灾自动报警系统。

3．电力远动系统

全线 10kV 变配电所、10/0.4kV 变电所的高低压电气回路等新建电力设施均纳入上海铁路局电力远动系统。

由通信专业综合视频监控系统负责全线各站的 10kV 及以上的变配所统一配置视频监视系统，负责对变配电所运行相关的场所进行监视。

4．电力迁改

（1）对影响杭绍台客专工程实施及运行安全的既有路、内外电力线路

均进行迁改处理。

（2）原则上按电力线路现状技术条件进行迁改，对产权部门已列入近期（五年内）规划改造的线路则考虑按其规划改造的技术要求进行处理。

（3）对影响杭绍台客专工程的电力线路尽可能一次迁改到位，避免二次迁改。

（4）既有车站路内迁改工程与正式工程以站线分界里程划分，站线分界里程以内根据车站改造新增负荷供电情况统一考虑，站线分界里程以外由迁改工程考虑。

（十四）综合检测与维修

1．设计原则

（1）根据本线运营管理模式以及线路的技术标准，全线的养护维修设施应按照专业修、机械修、集中修进行设计，维修机构的设置应充分利用相邻铁路既有维修设施，按专业强化、资源综合、集中管理的原则进行全线布局与规划，尽量减少本线维修设施的设置数量及规模。

（2）高速铁路的固定设施以动态的综合检测为主要检测手段，同时与静态检测相结合。本线的动态检测任务由上海局相关检测机构和铁路总公司基础设施检测中心的综合检测车组承担，不考虑相关检测设施的配置；本线仅考虑设置静态检测设备及动态检测数据的存储设备。

（3）综合维修中线路维修实行“养修分开”运营管理模式，大型养路机械负责线路的起道、拨道、打磨、曲线矫正等作业，维修车间及维修工区配合大机进行线路的综合维修作业，同时负责线路日常综合保养、临时补修及抢修作业。

（4）结合相邻线及拟建铁路维修设施的设置情况，在相应车站设置维

修车间及维修工区，维修车间按管辖范围 150km 左右设置，其下维修工区按管辖范围 50km 左右设置。另外结合温岭动车所基础设施日常的维修、保养需求，并统筹考虑温岭至温州延伸规划线路的维修任务量，在温岭站单独设置维修车间 1 处。维修车间及工区内设大机停留线、卸料线及轨道车、接触网作业车停放线以及应急救援热备机车待班线等。

（5）维修车间及维修工区内考虑设置轨道车库、综合办公楼、食堂、单身宿舍等相应的生产、生活房屋；并配备各专业相应的维修设备、车辆、通讯设施等。各专业有共性或可综合利用的房屋、定员等均考虑统一设置。

（6）根据本线实际应急救援需要，在嵊州新昌维修车间设置应急救援热备机车存放设施，救援半径为 100km 左右。

（7）应急救援热备机车存放设施应设置有机车停留线，并具有机车检查以及燃油、水、砂补充等基本条件，机车乘务员办公及生活设施结合所在车间统筹考虑。

2．主要设计内容

本次研究在嵊州新昌站、温岭站各设维修车间 1 处，共 2 处；其下在东关站、天台站、临海站各设维修工区 1 处，共 3 处；其余在台州中心站设保养点。承担本线的工务、电务、通信、接触网、供变电、水电、房建等设备的综合维修、日常保养、临时补修及抢修等工作。

嵊州新昌维修车间内共设 5 股道，其中大机停留线兼卸料线 2 条、轨道车库线 1 条、接触网作业车库线 1 条、应急救援热备机车待班线 1 条。温岭维修车间内共设 4 股道，其中大机停留线兼卸料线 2 条、轨道车库线 1 条、接触网作业车库线 1 条。同时车间内设有轨道车库及边跨、综合办公楼、综合材料棚及应急热备救援机车停留棚、储油间、食堂、单身宿舍等相应的生产、生活房屋。

东关、临海维修工区内设有 3 股道，其中大机停留线兼卸料线 1 条，轨道车库线 1 条，接触网作业车库线 1 条；天台维修工区内设有 3 股道，其中长钢轨运轨车停留线兼卸料线 1 条，轨道车库线 1 条，接触网作业车库线 1 条。同时各工区设有轨道车库及边跨、综合办公楼、储油间、食堂、单身宿舍等相应的生产、生活房屋。保养点配备简单维修保养设施。

此外绍兴北至江东相关工程中在江东站设维修工区 1 处，萧山机场站设保养点 1 处。江东维修工区内设有 3 股道，其中大机停留线兼卸料线 1 条，轨道车库线 1 条，接触网作业车库线 1 条。同时工区内设有轨道车库及边跨、综合办公楼、储油间、食堂、单身宿舍等相应的生产、生活房屋。保养点配备简单维修保养设施。

维修车间、维修工区以及保养点负责本线及相关工程的工务、电务、通信、供变电、接触网、水电、房建等专业设备的日常保养、临时补修和抢修作业，并配合大型养路机械维修运用段进行线路的大修及综合维修工作。

（十五）房屋建筑

1．房屋建筑

（1）机构设置的意见及定员总数、每正线公里定员数

1）机构设置、管辖范围及其变动情况

本线建成后，由上海铁路局负责运营管理。机构设置情况如下：

①在东关站、天台站、临海站设综合工区，嵊州新昌站、温岭站设综合维修车间。

②在东关站、嵊州新昌站、天台站、温岭动车所新设 10KV 电力（变）配电所，还建临海站 10KV 电力配电所。

③在温岭站新设动车运用所。

④在东关站、嵊州新昌站、天台站、临海站、台州中心站新设独立公安派出所。绍兴北站、温岭站利用既有公安派出所。

⑤在 CK28+400、CK81+500、CK133+800、CK179+750、CK239+000 设牵引变电所。

2）定员总数及每正线公里定员数

根据铁道部《关于印发（铁路新线定员核定试行办法）的通知》（铁劳卫[2005]63 号）的要求，结合各专业运输生产需要配备，严格控制定员数量。公安定员每派出所按 8 人设置，每公安值班室按 2 人设置

本线新增定员 1464 人，其中温岭动车运用所新增定员 385 人，不配备生活定员。在嵊州新昌站、温岭站各配备房屋维修定员 8 人，均已含入综合维修定员内。平均每正线公里 4.8 人。详见表 6-15-1。

表 6-15-1

杭绍台线新增定员汇总表

段落 / 专业	上海电力调度所	绍兴北（含）~嵊州新昌（不含）	嵊州新昌（含）-CK124+431	CK124+431-临海（含）	临海（不含）~温岭（含）	温岭动车所及走行线	上海调度所	合计
行车		46	55	78	95	3	8	285
综合维修		105	155	205	145			625
供变电	9	4	4	8	4			29
安检		8	8	8	16			40
给排水		1	1	2	4	2		10
电力		3	3	6	6			18
动车						380		380
公安		23	11	29	14			77
合计	9	190	245	336	307	385	17	1464

（2）房屋配置原则、房屋建筑面积总量及每正线公里房屋面积

1）生产房屋配置原则

根据各专业生产运输作业及工艺要求，并遵照《铁路房屋建筑设计标准》（TB10011-2012 J1405-2012）有关指标，结合生产、运输的需要确定房屋设计规模，并且尽量合建。

根据《高速铁路设计规范》（TB10621-2014 J1942-2014），站房规模根据高峰小时发送量和最高聚集人数等综合确定。

2）生产附属房屋配置原则

根据《铁路房屋建筑设计标准》（TB10011-2012 J1405-2012）要求，结合本项目的具体情况视各站、动车运用所最大当班人数酌情配备伙食团、淋浴间、浴室等必要设施。

单身宿舍按新增定员的 100％配备，每人按 17~19m²计列。单身宿舍按每 20 人配置 1 间职工家属探亲用房，当单身职工人数少于 20 人时，配置 1 间职工家属探亲用房。

3）公安房屋、桥隧守护房屋、军运房屋、人防工程的配置原则

①沿线 50～70km 中的客运站设公安派出所，每所建筑面积 500 m²。

②未设派出所的客运站均设警务区用房，区间每 15km～20km 设置一处，不重复设置，每处警务区建筑面积 120 m²。

③新建站房均设公安值班室，其面积包含在站房总面积中，不单独计列。

④铁路沿线每 2km 设置一处值勤岗亭。每处建筑面积按 4 m²设置。

⑤温岭动车运用所内设驻站民警室一处，建筑面积按 150 m²计列。

⑥本线不设置桥隧守护房屋、军运房屋、人防工程。

4）保健室、房建维修房屋配置原则

①在东关站、天台站、临海站综合工区设 20m²保健室，嵊州新昌站、

温岭站综合维修车间内设 40m²保健室，建筑面积均含在综合办公楼内。

②在嵊州新昌站、温岭站综合维修工区设房建维修房屋，建筑面积按 80m²计列，均含在工区综合办公楼内。

5）房屋建筑面积总量及每正线公里房屋面积

本工程在东关站、嵊州新昌站、天台站、临海站、台州中心站新建站房综合楼，其中临海站拆除既有站房 4280m²，新建站房 6000m²，另考虑设 6000m²的过渡站房；东关站站房综合楼建筑面积为 2400 m²；嵊州新昌站站房综合楼建筑面积为 6000 m²；天台站站房综合楼建筑面积为 4000 m²；台州中心站站房综合楼建筑面积 12000 m²。

全线新建房屋建筑面积总计 153069m²（含温岭动车所房屋 49500 m²），其中生产房屋 124200 m²，生产附属房屋 28869 m²。平均每正线公里 460m²。分段分专业房屋表详表 6-15-2。

表 6-15-2　　杭绍台线新建房屋面积汇总表

专业	绍兴北（含）~嵊州新昌（不含）	嵊州新昌（含）~CK124+431	CK124+431~临海（含）	临海（不含）-温岭（含）	温岭动车所及走行线	**合计**
客运站房	2400	6000	10000	12000		**30400**
行车	170	85	170	170	55	**650**
综合维修	2765	5225	5530	5035		**18555**
通信、信息	1540	725	1590	1680	245	**5975**
信号	1780	960	2070	1990	550	**7350**
电力	1330	1170	2340	530	880	**6250**
供变电	2610	1840	2590	2290	500	**9830**
给排水	375	305	575	505	700	**2460**
动车					38300	**38300**
公安	1148	800	1484	848	150	**4430**
生产房屋小计	**14313**	**17110**	**26349**	**25048**	**41380**	**124200**
生产附属房屋	**3309**	**4720**	**6580**	**6140**	**8120**	**28869**
合计	**17622**	**21830**	**32929**	**31188**	**49500**	**1530696**

（3）站房建筑设计初步意见

本线含新建旅客站房四处，拆除还建旅客站房一处。其中嵊州新昌站、临海站、台州中心站、天台站为中型站，东关站为小型站。

1）嵊州新昌站

本站为客运中间站，旅客最高聚集人数为 1500 人，为中型站房。本站站场为桥式高架站，站型为线侧下式站房，站房总建筑面积为 6000m²，桥下设进出站通道。

2）临海站

本站为拆除还建客运车站，旅客最高聚集人数为 1500 人，为中型站房。站型为线侧下式站房，站房还建建筑面积为 6000m²，新建 8 米宽旅客进出站地道 1 座。

3）台州中心站

本站为客运中间站，旅客最高聚集人数为 2950 人，为中型站房。本站站场为桥式高架站，站型为线侧下式站房，在站场两侧分设站房，站房总建筑面积为 12000m²，桥下分设进出站通道。

4）东关站

本站为客运中间站，旅客最高聚集人数为 600 人，为小型站房。站型为线侧平式站房，站房总建筑面积为 2400m²，新建 8 米宽进出站旅客地道一座。

5）天台站

本站为客运中间站，旅客最高聚集人数为 1000 人，为中型站房。站型为线侧平式站房，站房总建筑面积为 4000m²，新建 8 米宽进出站旅客地道一座。

（4）杭州枢纽相关工程

结合杭州枢纽总图规划，根据杭甬客专能力适应性情况及规划沪乍杭铁

路建设时机适时实施杭州枢纽江东通道，其中绍兴北（含）至江东（含）段工程作为本项目杭州枢纽相关工程。本工程共设江东站、机场站、绍兴北扩建站 3 个车站，新建江东站站房建筑面积为 4200 ㎡，机场站站房建筑面积为 5400 ㎡，绍兴北扩建站房建筑面积为 2400 ㎡。新增定员 264 人，新建房屋总建筑面积 25417㎡，其中生产房屋 21317㎡，生产附属房屋 4100㎡。

2．暖通

（1）采暖

本线地处夏热冬冷地区，不设集中采暖。

（2）空气调节

室内温、湿度以及洁净度达不到工艺和设备运行环境要求的房间设置工艺性空调；建筑内人员活动、生活、办公场所设舒适性空调；站房综合楼候车大厅、售票厅设置中央空调系统，办公房屋设置 VRV 空调系统。

（3）通风及防排烟

产生尘、毒的作业场所，应采取排烟除尘、防毒等措施，热加工作业场所应进行防暑降温设计，并严格遵循现行防火规范设置防排烟设施。

（4）室内给排水、热水供应及室内消防设置

生产、办公房屋设置给水、排水设施，人员集中的房屋设置饮水供应。与运输有关的重要部门和昼夜 24 小时连续重作业的房屋设置供应热水。按现行国家和铁路防火规范设置消防设施，并配置建筑灭火器。

（5）节约能源

合理选择制冷与供热方式，尽量使用蒸发冷却和自然通风等自然降温方式，采用变频调速装置和太阳能、空气能等可再生能源应用技术。选用节能、高效型设备和配件，配置计量和控制仪表，实行建筑终端节能。

七、土地利用

（一）铁路用地设计原则及全线用地总数、平均每公里用地数及占用地类说明

1．铁路用地设计原则

铁路用地设计严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，依据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标[2008]232 号）及《铁路路基设计规范》（TB10001-2005），本线一般原则如下：

（1）征收用地

1）区间路基用地

路堤用地宽度：排水沟、护道或坡脚挡墙边缘不大于 3m。

路堑用地宽度：天沟外不小于 2m；无天沟时，距堑顶边缘外不小于 5m 计列用地界。

2）桥梁用地

新建单线铁路一般结构桥梁（两桥台锥体外缘之间不含跨水域部分）的用地范围为：桥下设检查通道一侧距铁路中心线 7.2m，另一侧距铁路中心线 5.8m，双线和多线另增加线间距。特殊地质条件、特殊结构、大跨度桥梁用地宽度根据设计确定。

3）站场用地

站场路基及站内桥梁地段用地设计原则同线路区间；铁路生产设备房屋用地范围为房屋围墙外坡脚排水沟外 1～2m，堑顶截水沟外 1～2m，无截水沟时为堑顶外 2m。

4）隧道用地

隧道洞口征地范围为洞口边仰坡截水沟外 5～10m 至隧路分界内面积。明洞顶渡槽、浅埋段等用地，一般为距铁路中心线两侧各 30m。

5）其他站后用地

站场范围以外，距线路较远的独立生活区、给排水设施、独立信号楼、

牵引变电所、AT 所等站后工程场坪设计满足有关专业要求，并考虑排水、通所道路等工程，用地按征收土地考虑。

6）路内用地设计说明

路内用地是指本项目征用土地与既有杭甬铁路、甬台温铁路等既有铁路征收土地重叠部分。

（2）临时用地

1）取土场、弃土场用地

本线土石方调配原则是优先移挖作填，利用隧道弃渣，所缺土源自就近取土场取运。弃土场尽量选择在荒地及废弃坑，其用地面积根据弃土量、弃土高度和环保等因素确定。

应保证取弃土场的整体稳定，注意节约用地。与排水系统无关的取土坑、弃土堆应尽量整平造田还耕，归还地方使用，列入临时用地。取土坑、弃土堆应采取有利环境保护、水土保持和防止水土流失的措施。

2）隧道弃渣用地

隧道弃渣优先考虑利用，如不能利用，则根据隧道附近地形和水文条件及勘测过程中对隧道弃渣场地进行的详细调查，并征求地方政府相关部门的意见、签署相关协议，认真研究弃渣方案，明确弃渣地点和占地类型，并根据场地类别，设置永久的渣场防护工程，并做好排水设施，防止水土流失，渣顶面恢复植被。为减少弃渣占用良田，远离风景保护区及水源地保护区等，适当扩大弃渣运距。

（3）其它临时用地

大临便道、存制梁场等大临设施选址在满足施工组织要求的前提下，尽量选择荒地或未利用地；充分考虑永临结合方式，借用车站永久用地范围，减少临时用地。

2．全线用地总数、平均每公里用地数及占用地类说明

全线征收用地 9279.2 亩，平均每公里 41.15 亩，其中占用水田 3746.5 亩，旱地 841.9 亩，林地 2113.3 亩，宅基地 1062.8 亩，其余地类共计 1514.7

亩。全线临时用地 7107.1 亩，其中占用林地 2537.4 亩，园地 1896.5 亩，草地 1636.6 亩，其余地类共计 1036.7 亩。

全线区间路基征收用地 1354.9 亩，平均每公里用地 114.23 亩，其中占用林地 706.2 亩，宅基地 248.1 亩，水田 194.3 亩，其余地类共计 206.3 亩；临时用地 489 亩，其中林地 359.0 亩，园地 104.0 亩，旱地 26.0 亩。其余地类共计 13 亩。

（二）铁路用地符合土地利用总体规划、土地管理法律法规以及符合国家供地政策的说明

1．符合土地利用总体规划、土地管理法律、法规规定的说明

根据《中华人民共和国土地管理法》第二十六条规定：“经国务院批准的大型能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，根据国务院的批准文件修改土地利用总体规划”。

“经省、自治区、直辖市人民政府批准的能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，属于省级人民政府土地利用总体规划批准权限内的，据省级人民政府的批准文件修改土地利用总体规划。”该建设项目用地符合修改土地利用总体规划的条件，可对土地利用总体规划进行局部修改。

根据《中华人民共和国土地管理法》第四十七条的规定：“征收土地的，按照被征收土地的原用途给予补偿”。在可行性研究中按照占用土地的不同类型考虑了征地补偿费用。所以本项目符合土地管理法律、法规的规定。

2．符合国家供地政策的说明

本项目用地符合《中华人民共和国土地管理法》第五章第五十四条第三款“国家重点扶持的能源、交通、水利等基础设施用地”，可以以划拨方式取得土地使用权的有关规定，符合国家供地政策。

根据中华人民共和国住房和城乡建设部、国土资源部和铁道部联合下发的建标[2008]232 号“关于发布《新建铁路工程项目建设用地指标》的通

知”，它是编制和审批可行性研究报告、确定铁路项目建设用地规模的基本依据。建设单位应准备建设用地预审材料，协助地方政府做好铁路用地选址、土地利用规划调整、基本农田补偿安置方案等相关报批材料的评审和论证工作。设计中严格按建设用地指标的要求，进行科学设计，合理布局，尽量采用新技术，达到节约和集约用地的目标。还应落实补充耕地的措施和资金，切实保护耕地资源，保护和改善生态环境，保障土地资源的可持续利用，以确保铁路建设用地符合国家有关的供地政策。

（三）占用耕地、补充耕地（含复垦）方案可行性及资金保障的说明

1．占用耕地方案

本项目永久占用耕地 4684.6 亩，按规定择地开垦补充质量相当、数量相等的耕地，以实现占补平衡

2．复垦方案

本项目设置的临时用地均复耕还农，具体措施如下：

（1）利用表层土复垦。开工初期，主体工程及站后四电等施工场地将表层熟土剥离，先期保存于周围的临时用地复垦区内，或用作路基边坡和护坡网格内以及线路两侧绿化带的覆土改造；取弃土场、制梁场等大临设施场坪表层熟土也进行剥离存放。待施工完成后，利用所保存的表层熟土进行复垦。

（2）利用水塘清淤土，路基、桥梁等施工清淤土进行临时用地复垦。

（3）取、弃土场渣顶优先复垦恢复原貌，坡面采用撒草籽或种植灌木绿化。

（4）施工完成后，尽快拆除制梁场、铺轨基地、制轨枕板基地等大临设施场坪内的临时设施，将工地及周围环境治理整洁，并及时复垦。

2．资金保障说明

根据《中华人民共和国土地管理法》第三十一条的规定：“国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地，国家实行耕地补偿制度，按照占多少，垦多少的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地。铁道部“关于进一步加强铁路建设项目临时用地复垦工作的通知”（铁建设[2008]104 号文）中明确提出了加强临时用地复垦的要求。

本项目占用的耕地数量大，需补充耕地。省部纪要明确约定临时工程用地复垦由地方政府负责的项目，应按当地省市的规定交纳耕地复垦费，由地方政府指定有资质的设计和施工单位进行耕地补充和复垦的设计和施工。除此之外，土地复垦工作的责任主体为建设单位，采取与主体工程施工同步招标的方式。小临时工程由施工单位自主负责复垦的方式组织实施。设计单位将该费用列入工程建设投资概算。

八、地质灾害危害性、地震安全性、压覆矿产资源、防洪影响等评估简述

按照国家有关政策，下阶段结合方案稳定情况，积极配合建设单位开展地质灾害危险性评估、压覆矿产资源评估、地震安全性评价和防洪评价等工作。

九、环境保护、水土保持

（一）主要污染源和污染物

1．噪声

施工期噪声主要来自施工机械，如推土机、挖掘机、打桩机等固定源，混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源产生噪声影响,会对周围环境产生一定的影响，各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声，距离源强 10m 处噪声值为：土石方阶段 75～95 dB(A)，打桩阶段 90～112 dB(A)，结构施工阶段 70～98 dB(A)，装修阶段 84～95 dB(A)。

工程建成运营后，主要铁路噪声源为列车运行噪声。依据《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见>的通知（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号），结合近期车流密度，在无任何遮挡、不考虑其它的声衰减等因素下，距线路外轨中心线 30m 处，营运近期昼、夜间预测值分别为 68.1～69.3 dB(A)和 65.1～66.3 dB(A)，昼间预测值可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及其修改方案中“昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A）”的标准要求外，夜间预测值无法满足标准。

2．振动

施工期的振动影响主要来自施工机械和运输车辆，其中尤以打桩机的振动影响突出。距振源 10m 处，其振动值分别为：打桩机 93～99 dB，其余施工机械 78～85 dB，运输车辆 74～76 dB。

运营期振动影响主要来自列车运行产生的振动，主要发生于列车走行时车轮与轨道的撞击，振动源强与轨道结构、列车运行速度、车种、轴重等因素直接相关。经预测，工程运营后距离铁路外轨中心线 30m 处各区段的振动预测值为 73.0~77.0dB，均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”80dB 标准限值要求。

3．废水

施工期污废水主要为各施工营地排放少量的生活污水，桥梁钻孔桩施工排放的泥浆水，施工机械维修产生的少量含油废水。

运营期污水主要是来自于各站、段、所新增定员产生的生活污水和生产废水。全线污(废)水排水量为 688.3m^3/d，其中生活污水排放量计 358m^3/d，主要污染物为 COD、SS、BOD_5、氨氮等；动车产生的高浓度粪便污水 172.8m^3/d，主要污染物为 COD、SS、BOD_5、氨氮等；生产废水排放量计 157.5m^3/d，主要污染物为石油类、COD、BOD_5、SS 等。

4．废气

施工期各主要大气污染物为施工场地、施工便道扬尘以及施工机械、车辆运输排放的尾气，主要污染因子为 NO_x、CO、TSP 等，会对环境空气及沿线的植被产生一定影响。

营运动车组采用电力牵引，无内燃机车排放的大气流动污染源。沿线车站、段不设置锅炉，对大气环境无影响。

5．固体废物

施工期固体废物主要为施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾。

运营期主要为各站、段、所新增定员产生的生活垃圾和旅客候车及运营产生的垃圾，其中，职工生活垃圾产生量为 488.4t/a，旅客列车垃圾产生量为 853.7 万 t/a，旅客候车垃圾产生量为 178.9 万 t/a。

6．电磁辐射

本线为客运专线，运营期动车组运行受电弓滑动接触网时产生的电磁干扰，会对沿线距铁路外轨中心线 50m 范围内采用自架天线接收电视信号的用户产生影响。

新建牵引变电所会产生工频电场、磁场的影响，新建 GSM-R 基站会产生电磁辐射的影响。

（二）工程建设引起的生态变化

1．对土地资源产生的影响

本工程共计征地 24428 亩（永久用地 11574 亩，临时用地 12854 亩），主要占地类型为耕地、林地。

工程永久占地将使评价范围内的部分非建设用地转变为建设用地，土地利用现状发生变化，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较为狭窄。因此，对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会使

旱地、水田的主导地位发生改变，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。

2．水土流失的影响分析

本工程土石方 1430.1×$10^4$$m^3$。其中区间路基土石方 360.2×$10^4$$m^3$、站场土石方 1069.9×$10^4$$m^3$。

铁路工程施工中的路基面开挖、回填、土石方运输、施工场地和施工便道的开辟等活动都将不同程度地产生地表扰动、植被破坏和土壤裸露，在雨季将造成工程范围内的水土流失。施工期水土流失在未采取防护措施的情况下，其流失强度可达到强度级以上；在实施水土保持防治措施后，水土流失强度可降低至轻度级以下；在工程完工后的 2～3 年内，沿线水土流失将基本消除，并发挥其综合环境效益。

3．对重要环境敏感区的影响

（1）对镜湖国家城市湿地公园的影响分析

1）概述

镜湖国家城市湿地公园位于绍兴市三大组团（越城、柯桥、袍江）之间，东起解放北路西侧河流及梅山公园，西至张家潭等河流，南临鸭沙滩、荸荠泾，北依凤凰山及杭甬客专，总面积 15.63km^2。2005 年 5 月 20 日由建设部批准成立，2006 年 4 月 30 日开园。

2）线路与镜湖国家城市湿地公园位置关系

推荐方案正线 CK3+480~CK4+550 段、绍兴北联络线 LSK1+900~LSK2+200、LSK3+500~LSK3+619、LXK3+500~LSK3+614 段以桥梁、隧道和路基形式穿越湿地公园的凤凰山景区，穿越长度 1.603km。其中，正线桥梁 659m、隧道 317m、路基 94m，联络线桥梁 533m。

3）主要环境影响分析

①线路并行既有杭甬客专铁路穿越湿地公园的凤凰山景区，与杭甬客

专铁路间距 50~80m，未对公园造成新的切割，且本线位于既有杭甬客专的北侧，更远离公园核心湿地区，穿越段无湖泊湿地分布，工程建设不会对湿地资源产生影响。而公园内桥隧比例较高，占用公园用地数量少，对公园的土地资源影响有限。

②隧道洞口和路基段工点用地会破坏植被，造成山体裸露，将对公园景观风貌产生一定不利影响。

（2）对大运河世界文化遗产/全国重点文物保护单位（浙东运河绍甬段）的影响分析

1）概述

浙东运河又名杭甬运河，西起杭州市滨江区西兴街道，跨曹娥江，经过绍兴市，东至宁波市甬江入海口，全长 239 km。2013 年 5 月，浙东运河被纳入第七批全国重点文物保护单位，成为大运河项目的一部分。2014 年 6 月 22 日，浙东运河作为大运河 27 段河道遗产之一被列入世界遗产名录。

2）线路与大运河世界文化遗产/全国重点文物保护单位位置关系

推荐方案线路 CK27+075～CK27+475 段以桥梁形式跨越大运河世界文化遗产（浙东运河绍甬段），穿越长度 0.4km。其中，遗产区（水域）内长度 50 m，缓冲区（陆域）内长度 350 m。桥梁跨越运河未设置水中墩。

3）主要环境影响分析

①线路以桥梁形式通过，桥墩占用土地面积有限，对保护区土地资源的影响较小。

②桥梁采用连续梁跨越水面，未设置水中墩，维护了运河航运功能和河道断面完整性，但工程不可避免会对跨越段河道及其两岸整体风貌带来“新增人工景观”的影响。

（3）对曹娥江省级风景名胜区的影响分析

1）概述

曹娥江省级风景名胜区于 1993 年由浙江省人民政府批准建立。风景名胜区分布于曹娥江上虞区两岸的曹娥街道、百官街道、梁湖镇、上浦镇、驿亭镇、东关镇、章镇镇等七个街道、镇，是以名人史迹、越窑文化特色，融江河、湖泊、名山于一体，以多层次文化体验、山水游览、休闲度假为主的省级风景名胜区，由曹娥江沿岸及曹娥庙、白马湖、东山、小仙坛、林岙等 5 个功能区组成，总面积 52.05km^2。

2）线路与风景名胜区位置关系

推荐方案线路 CK36+160~CK36+600、CK36+950~CK40+600 段以隧道形式穿越小仙坛景区及其外围控制地带，穿越长度 1.09km。穿越段隧道埋深在 10~310 m，平均埋深约 100 ~120m。保护区内未设置斜井和辅助坑道。

3）主要环境影响分析

①工程以隧道形式穿越，无临时辅助工程设置，不会对风景名胜区土地资源产生影响。

②穿越段隧道整体埋深较大，隧道施工不会对潜层地下水产生影响，对山体植被所需生态用水影响有限；隧道施工可能会阻隔承压水流场，对基岩含水层水量产生局部不利影响。

（4）对长乐江嵊州饮用水水源保护区的影响分析

1）概述

长乐江贯穿嵊州市西南部直至中部，其饮用水水域保护区上游起点位于南山水库、下游终点位于嵊州市南桥，其中一级保护区起点断面为嵊州市南桥、终点断面为嵊州市雅稚桥，二级保护区起点断面为嵊州市雅稚桥、终点断面为嵊州市马家桥，准保护区范围为：马家桥至南水水库出口水域，水库出口至南桥整个河段沿岸纵深 1000m（不超过第一重山脊线）、除一二级保护区以外汇水区的陆域。总面积 0.5 km^2。

2）线路与饮用水水源保护区位置关系

推荐方案线路 CK76+310~CK78+335 段以桥梁、路基形式跨越饮用水水源二级保护区及准保护区，穿越长度 2.025km（桥梁 1.95km、路基 0.075km），其中二级保护区内长度 0.095km、准保护区内线路长度 1.93km；线路距下游取水口 3080 m 以远。

3）主要环境影响分析

①线路以桥梁形式穿越饮用水水源二级保护区及准保护区，水中桥墩设置会对周边水质产生污染，但本工程桥位远离取水口，对取水口水质影响有限。

②桥梁滨水临时工程易诱发水土流失，施工污水也会对河道水质产生不利影响。

③本工程为客运专线，运营期线路开行动车组内置集便器，通过桥梁不会外排污水，对河道水质无影响。

（5）对新昌硅化木国家地质公园的影响分析

1）概述

新昌硅化木国家地质公园位于新昌县西部，2003 年 10 月由国土资源部批准建立，2006 年 4 月正式开园。公园由安溪—王家坪硅化木群地质遗迹、穿岩十九峰—倒脱靴景区和大佛寺—十里潜溪景区三块组成，总面积 68.7 km^2。

2）线路与地质公园位置关系

推荐方案线路 CK97+365~CK98+160 段、CK101+925~CK104+760 段以隧道形式穿越公园南岩山独立保护区和十里潜溪景区，穿越长度 3.63km。隧道埋深在 30~130 m，平均埋深 40~70 m。线路 CK103+600 右侧小里程方向夹角 40 度设 450 m 斜井 1 座，右侧 200m 设置弃砟场 1 座，斜井出口位于公园外，弃砟场位于公园内。

3）主要环境影响分析

① 主体工程以隧道形式下穿地质公园，对园内土地资源无影响，但弃砟场在施工期会占用公园内的局部土地。

② 斜井施工产生的临时工程和隧道弃砟会对公园地形地貌和地质景观风貌产生破坏。

③隧道施工爆破可能会对地质遗迹埋藏层产生扰动影响。

（6）对天姥山国家级风景名胜区的影响分析

1）概述

天姥山国家级风景名胜区位于新昌县境内，2009 年 12 月由国务院批准建立。风景名胜区由大佛寺-十里潜溪、穿岩十九峰、沃洲湖等 3 个片区及 11 个景区组成，风景区面积 142.14 km^2；另有外围控制地带 98.53 km^2。

2）与风景名胜区位置关系

推荐方案线路 CK100+270~CK101+845、CK102+020~CK106+320、CK110+625~CK114+725、CK114+925~CK115+915 段以桥梁（1038 m）、隧道（9734 m）、路基（193 m）形式穿越大佛寺-十里潜溪片区和穿岩十九峰片区及其外围控制地带，穿越长度 10.965km，其中景区内线路长度 8.013 km，外围控制地带内线路长度 2.952km。隧道埋深在 10~260 m，平均埋深 100~150 m。大佛寺-十里潜溪片区内线路 CK103+600 小里程方向夹角 40 度设 450 m 斜井 1 座、出口位于景区内；CK106+000 小里程方向夹角 39 度设 570 m 斜井 1 座、出口位于景区外围控制地带。工程在大佛寺-十里潜溪片区和穿岩十九峰片区内各设置弃砟场 1 处，大佛寺-十里潜溪片区外围控制地带内另设弃砟场 2 处。

3）主要环境影响分析

①线路以隧道、桥梁和路基形式穿越风景名胜区，出露地表的主体工程及由此产生的临时工程，会占用风景名胜区内土地资源。

② 隧道和路基等主体及其临时工程会改变风景名胜区局部地段的地形

地貌，造成局部山体植被破坏，对风景名胜区的景观资源及风貌产生不利影响。

③跨越河流桥梁施工期易对水体产生扰动和污染，桥梁和墩台型式也会对两岸河谷景观风貌产生冲击。

（7）对天台山国家级风景名胜区的影响分析

1）概述

天台山国家级风景名胜区位于天台县境北部，1988 年由国务院批准建立。风景名胜区由国清、华顶、琼台桐柏、始丰溪、龙山等 15 个景区，石梁溪、狮子岩等 4 个保护区及万马渡、万年等 6 个景区组成，风景区面积 131.75 km^2，外围控制地带面积 154.47 km^2，总面积 286.02 km^2。

2）与风景名胜区位置关系

推荐方案线路 CK140+875~CK143+790 段以桥梁（2890 m）、路基（25 m）形式穿越天台山风景名胜区的龙山景区及其外围控制地带，穿越长度 2.915 km，其中龙山景区内线路长度 1.645 km、景区外围控制地带内线路长度 1.27 km。龙山景区外围控制地带设 1 处弃砟场。

3）主要环境影响分析

① 线路以桥梁和路基形式穿越风景名胜区，出露地表的主体工程及由此产生的临时工程，会占用风景名胜区内土地资源。

② 路基等主体及其临时工程会改变风景名胜区局部地段的地形地貌，造成局部山体植被破坏，对风景名胜区的景观资源及风貌产生不利影响。

③跨越河流桥梁施工期易对水体产生扰动和污染，桥梁和墩台型式也会对两岸河谷景观风貌产生冲击。

（8）对始丰溪国家湿地公园（试点）的影响分析

1）概述

始丰溪国家湿地公园位于天台县赤城、始丰、福溪三个街道交汇处，2014 年由国家林业局批准开展湿地公园试点。公园以始丰溪河道及其沿岸森林植被为主体，上游至平桥镇区附近的外汗河与始丰溪交汇处，下游至天台县城西部的始丰二桥，东西长约 9780 m，南北平均宽度约 420 m，总面积 424 hm^2。

2）与湿地公园位置关系

推荐方案线路 CK142+130~CK142+685 段以桥梁形式跨越始丰溪国家公园（试点）的湿地恢复区，穿越长度为 555 m（其中水域内长度 173m）。桥梁跨越始丰溪共设水中墩 8 个。

3）主要环境影响分析

① 线路以桥梁形式穿越湿地公园，桥墩占地对湿地公园土地资源影响相对有限，但滨水临时工程在短期内会对洪水位线以下河漫滩和河岸土地资源产生扰动。

② 桥梁水中和岸边的桥墩设置，会造成占用区域水生植物和陆生植被的丧失；滨水临时性工程也会对河漫滩及河岸水生和湿生植被产生扰动甚至破坏，间接对沿岸鸟类、两栖爬行类和鱼类等动物栖息环境产生不利影响。

③跨越河流桥梁施工期易对水体产生扰动和污染，桥梁和墩台型式也会对两岸河谷景观风貌产生冲击。

（三）控制污染和保护生态环境与水土保持的原则及措施

1．控制污染的原则及措施

（1）噪声、振动

1）施工时采用噪声、振动低的机械设备，合理安排作业时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，使施工噪

声对周围环境影响减小到最低程度。

2）各站、段机械设备应尽量采用低噪声、振动设备，并采取必要的消声减振措施进行防护。

3）对“在线路纵向长度 100m、距线路外轨中心线 80m 区域内居民户数大于等于 10 户”的噪声超标敏感点，采取声屏障降噪措施；对零散的噪声超标敏感点采用隔声窗措施。声屏障两端延长量按各 50m 计，声屏障形式采用金属插板式声屏障。

全线共设置桥梁声屏障 479475 延米、110273m^2，路基声屏障 1157 延米、3536 m^2，隔声窗 83740m^2，以缓解本线噪声对敏感点的影响。

（2）污水

施工人员临时驻地产生的粪便污水集中后积农家肥，以减少施工营地污水对周围环境的影响。

运营期，绍兴北站、台州中心站的粪便污水经化粪池预处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“三级”标准，最终排入市政污水管网。

嵊州新昌站、临海站、温岭站及综合维修工区的粪便污水经化粪池预处理、含油废水经隔油池预处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“三级”标准，最终排入市政污水管网。

东关站、天台站的粪便污水经化粪池预处理、含油废水经隔油池预处理后，经人工湿地处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“一级”标准后，排放至附近沟渠。

温岭动车所高浓度粪便污水经厌氧池处理，洗车废水经斜板隔油沉淀池处理，生活污水中粪便污水经化粪池处理，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“三级”标准，最终排入市政污水管网。

牵引变电所和警务区粪便污水经化粪池预处理后，经人工湿地处理满

足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）“一级”标准后，排放至附近沟渠。

（3）废气

施工期间土石方运输时，采取对运输车辆加盖蓬布的措施；维护运输车辆，减少尾气排放量；取土场、施工场地等严重扬尘工点，定期洒水降尘。

营运动车组采用电力牵引，无内燃机车排放的大气流动污染源。沿线车站、段不设置锅炉，对大气环境无影响。

（4）固体废物

施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物进行统一收集、分类管理，按照当地环卫部门要求，运至指定场所进行处置。

运营期对于车站、段产生的生活垃圾以及旅客列车、候车垃圾，根据当地环卫部门的有关要求和规定，运送到指定地点进行集中处理。

（5）电磁

对本工程沿线电磁影响范围内采用天线收看，且接收信噪比因受本工程影响而小于 35dB 的电视用户预留一次性有线电视入网补偿费用，按 500 元/户考虑，共计 113.75 万元。待线路通车后进行测试，如确有影响，再实施补偿。

对新建牵引变电所和 GSR-M 基站位置优化设计，选址应尽量远离居民区、学校等电磁敏感区域。

2．保护生态环境与水土保持的原则及措施

（1）优化线路方案，尽量绕避世界文化遗产、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、文物保护单位等重要环境敏感区。对无法绕避路段，工程设计应尽量减少占地面积，严格控制施工范围，减轻对地表植被的破坏；规范施工行为，做到文明施工；

保护区内严禁设置施工营地。

（2）结合地形地貌，合理选定线路平、纵断面，合理调配土石方，土石方不足部分采用集中取土，做好取弃土（砟）场的复耕复植工作。线路与灌溉渠道发生干扰时，应采取改移和设灌溉涵等措施，以保证农田灌溉的需要。

（3）贯彻节约用地的原则。工程应尽量少占地、特别是少占耕地，可以利用荒地的不占用耕地，凡有劣地可以利用的不占用良田，尽可能避绕居民集中区和高产农田、水域，并减少房屋拆迁和移民安置的数量。施工中的临时性场所尽可能利用既有，并结合永临工程统筹考虑。

（4）路基工程应根据所处的地形条件和水文特征合理布设，节约用地、少占良田。路堤边坡高度小于 3m 时，坡面采用 C25 混凝土空心砖内客土撒播草籽并种植紫穗槐；路堤边坡高度大于或等于 3m 时，坡面采用 C25 混凝土砂浆砌片石拱型骨架内客土撒播草籽并种植紫穗槐，坡脚采用 C25 混凝土脚墙作为骨架基础。路堑堑顶至天沟、侧沟平台采用常绿灌木，天沟至用地界栽植灌木或小乔木，挡墙、桩板墙墙前设置种植槽，客土种植爬墙虎。

（5）取弃土（砟）场应采取平整、植草等水保措施进行防护，临时用地类型为耕地的应采取复垦措施，对施工便道等大临工程也应采取相应的水保防护措施。

（6）桥涵设计应尽量保持原有天然河道及水流状态，尽量做到不挤压河床，避免改移天然沟床、渠道，对开挖的河岸边坡采取及时、有效的岸坡防护措施，防止河岸冲刷，造成水土流失。

（7）隧道

隧道洞口采用临时锚喷防护、C25 混凝土骨架护坡及锚杆框架梁内客土植草绿化，防治水土流失，绿化环境并与周边景观相协调。

（8）车站绿化：本着多绿化少硬化的原则进行设计，绿化布置上应以美化和保持水土为主，采用乔、灌、草相结合的配置方式，绿化面积按新增用地的25%计，其中乔木占50%、花灌木占30%、草皮满铺、站场外侧围墙及防护栅栏下栽植一排藤本植物。全线各站共种植乔木49334株，花灌木88800株，草皮592000m^2，攀缘植物109008株。

（9）区间绿化：线路两侧用地界以内采用外乔内灌的原则，桥下采用灌木和藤本植物相结合的配置方式。全线共种植乔木16627株、灌木2021747株、撒草籽2953002m^2、攀缘植物17300株。

（10）对重要环境敏感目标的保护措施

1）对镜湖国家城市湿地公园的保护措施

①湿地公园内禁止设置取土场、弃土（砟）场、混凝土搅拌站、填料拌合站、制梁场、预制场等临时工程，临时便道应尽量永临结合。

②加强隧道洞口的植被恢复，强化线路穿越区绿色通道景观设计，应选用乡土性得植物物种。

2）对大运河世界文化遗产/全国重点文物保护单位（浙东运河绍甬段）的保护措施

①遗产保护区内禁止设置取土场、弃土（砟）场、混凝土搅拌站、制梁场、预制场等临时工程，缓冲区内临时工程选址应远离河岸。临时便道应尽量永临结合。

②加强跨越河道桥梁方案比选，优化梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致，强化桥下绿色通道景观设计。

③做好施工期桥梁废水防治措施和桥梁的临时水土保持措施，杜绝施工对水体产生的扰动和污染。

④施工结束后应及时对临时用地和河道岸线进行恢复，严禁采用混凝土硬化，应选择乡土性、亲水性植物对河岸湿生植物进行恢复。

3）对曹娥江省级风景名胜区的保护措施

①严禁在风景名胜区范围内设置取土场、弃土（砟）场、斜井及辅助坑道、混凝土搅拌站、施工营地、施工便道等临时工程。

②隧道敷设位置应避开大面积破碎性和富水性岩层，隧道施工应加强围岩防护，对施工期隧道涌水以堵为主、兼顾疏导，避免诱发地下水资源大规模漏失。

4）对长乐江嵊州饮用水水源保护区的保护措施

①加强跨越河道桥梁方案比选，减少水中墩布置；水中墩施工应采用钢围堰，钻孔泥浆严禁排入河道，应外送上岸进行经干化后外运至指定消纳场所处置。

②饮用水水源二级保护区内禁止设置取土场、弃土（砟）场、混凝土搅拌站、施工营地等临时工程。准保护区内临时工程应尽可能远离河道，临时便道宜采用栈桥形式以减少占地。

③做好施工期污水防治措施，施工污水严禁排入河道；采用临时沉淀池处理，上清液回用或用于场地降尘，废渣外运至指定消纳场所处置。

④做好临时工程的水土保持防治措施，施工结束后应及时对临时用地和河道岸线进行恢复，严禁采用混凝土硬化；做好水生植物和湿生植物恢复，应选择乡土性、亲水性植物物种。

5）对新昌硅化木国家地质公园的保护措施

①优化弃砟场选址，严禁在地质公园保护范围内设置取土场、弃土（砟）场、斜井及辅助坑道、混凝土搅拌站、施工营地、施工便道等临时工程。

②优化地质公园范围内线路走向，尽量缩短穿越长度，避绕地质遗迹点；隧道穿越应避开地质遗迹埋藏层，采用先进爆破工艺减缓对岩层影响。

③施工过程中若发现有地质遗迹或化石，应及时通报相关部门进行保护性发掘，严禁对岩层进行开采性破坏。

6）对天姥山国家级风景名胜区的保护措施

①优化斜井设置和出口方案，调整弃砟场选址，严禁在风景名胜区景区保护范围内设置取土场、弃土（砟）场、斜井及辅助坑道、混凝土搅拌站、填料拌合站、施工营地、施工便道等临时工程，无法避免的临时工程选址应布置在景区的外围控制地带、远离主要景点和旅游路线，临时便道宜结合园区内道路布设。

②优化风景名胜范围内线路走向，避绕主要景区，尽量缩短穿越长度。隧道应避绕破碎性和富水性岩层，避免诱发地下水资源大规模漏失；隧道施工应采用先进爆破工艺减缓对岩层影响。

③合理优化路基方案，减少土石方填挖量，土石方应做到合理调配，优先采用移挖作填减少弃方；深挖高填段应考虑隧道和桥梁的替代方案；路基需加强边坡防护，减少水土流失。

④加强跨越河道桥梁方案比选，减少水中墩布置，优化梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致；合理布设桥梁临时性工程，做好施工期桥梁生产废水防治措施，杜绝对水体的扰动和污染。

⑤做好园区内临时工程的水土保持防治措施，施工结束后应及时对临时用地进行恢复，做好植被重建和原地貌景观恢复；强化穿越段绿色通道景观设计，宜选择乡土性等植物用于造景。

7）对天台山国家级风景名胜区的保护措施

①避免在风景名胜区景区保护范围内设置取土场、弃土（砟）场、混凝土搅拌站、填料拌合站、施工营地、施工便道等临时工程，无法避免的临时工程选址应布置在外围控制地带，远离景区主要景点和旅游路线，临时便道宜结合园区内道路布设。

②优化风景名胜范围内线路走向，避绕主要景区，尽量缩短穿越长度。

③合理优化路基方案，减少土石方填挖量，土石方应做到合理调配，

优先采用移挖作填减少弃方；路基需加强边坡防护，减少水土流失。

④加强跨越河道桥梁方案比选，减少水中墩布置，优化梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致；合理布设桥梁临时性工程，做好施工期桥梁生产废水防治措施，杜绝对水体的扰动和污染。

⑤做好园区内临时工程的水土保持防治措施，施工结束后应及时对临时用地进行恢复，做好植被重建和原地貌景观恢复；强化穿越段绿色通道景观设计，宜选择乡土性等植物用于造景。

8）对始丰溪国家湿地公园（试点）的保护措施

①避免在湿地公园保护范围内设置取土场、弃土（砟）场、混凝土搅拌站、施工营地等临时工程。无法避免的临时工程选址应远离河岸，临时便道宜采用栈桥形式以减少占地。

②加强跨越河道桥梁方案比选，减少水中墩布置，优化梁型和墩台造型，从体量、线条、颜色等方面与周围景观风貌相一致；合理布设桥梁临时性工程，做好施工期桥梁生产废水防治措施，杜绝对水体的扰动和污染。

③做好园区内临时工程的水土保持防治措施，施工结束后应及时对临时用地和河道岸线进行恢复，严禁采用混凝土硬化应选择乡土性、亲水性植物物种对河岸湿生植被进行恢复。

（四）结论及建议

1．工程建设虽然将会对所经区域的生态、水、气、声、振动环境产生一定程度的不利影响，但通过采取有效的生态保护及恢复措施、水土流失治理措施以及污染控制措施，在工程施工和运营认真、全面落实，工程建设对环境造成的影响就可得到有效控制和减缓。从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

2．建设单位应先就线路方案征求线路穿越的风景名胜区、地质公园、

湿地公园、饮用水水源保护区、文物保护单位等行政主管部门意见，再按照相关法律法规办理政许可手续。

3．建设单位应根据国家有关环境保护、水土保持、水资源利用的法律法规要求，在可研阶段及时委托有资质的单位开展环境影响评价，以及编制水土保持方案和水资源论证报告工作。

十、节约能源

（一）主要能耗点的分布

1．供电

本线的主要用电负荷为牵引用电以及沿线各车站信号、通信、综合调度系统、列检、给排水设备、暖通空调设备、室内外照明、站场照明等用电负荷。全线电能消耗量为 56643.8×10^4kwh/a。

2．供水

运营期新增水量主要是沿线各站、所的生产、生活用水，全线新增用水量为 1577.6 m^3/d。

3．能源分析

（1）能源品种的组成及用途

本线能源品种主要是水、电等组成。电力消耗主要分为动车组牵引用电及各站、段、所生产、生活用电。水主要为沿线各站生产、生活用水。全线负荷分析、能耗指标见表 11-1-1。

表 11-1-1　　全线负荷分析、能耗指标表

项目名称	单位	数量
线路长度	km	225.5
客运周转量	1×10^4 人·km/a	597575
总耗电量	10^4kw·h/a	56643.8
其中牵引用电	10^4kw·h/a	50683.9
生产、生活用电	10^4kw·h/a	5959.9

综合能耗总量（标准煤）	t/a	69615.23
单位产量能耗指标（标准煤）	kg/10^4 人·km	116.50
单位正线公里能耗指标（标准煤）	t/km·a	308.71
总日用水量	m^3/d	1577.6
单位产量用水指标	$m^3/10^4$ 人·km	0.9636
全线每公里年用水指标	m^3/km	2553.5

（2）本次可行性研究设计过程中，严格执行了《中华人民共和国节约能源法》、《铁路节能技术政策》、《铁路工程节能设计规范》（TB 10016-2016）相关条款的规定。本项目单位产品综合能耗为 116.50 kg/10^4t·km，单位产品用水指标 0.9636 $m^3/10^4$t·km。

（二）节约能源措施

依据各专业的节能设计标准、设计规范，采取的工程措施见下表 11-2-1。

表 11-2-1　　节约能源工程措施概况表

专　业	措　　施
线　路	1、选择线路走向尽量顺直、拔起高度小、运距短的方案，以节约运行时分，降低车的能耗； 2、充分考虑我国客运铁路速度目标值现状及发展趋势、以及速度目标值与沿线地形的适应性、技术经济性，节约能源等因素； 3、最大坡度与相邻线匹配，为了避免动车在运营中频繁起伏，尽量采用长的坡段，不连续采用短坡段，足坡段落连续设置，有利于节约能源； 4、在设计尽量选择较大的曲线半径和较长的缓和曲线，以降低动车的运行阻力，缩短动车行驶时间，从而降低牵引能耗。
行车组织与站场	站场设计方案力争布局紧凑，缩短咽喉区长度，减少动车的走行距离
供变电	1、采用 AT 供电方式； 2、采用与接触悬挂导电截面相适应的供电线，供电线导电截面与接触网导线总截面相适配； 3、采用载流承力索； 4、采用低损耗自用电变压器。
房　建	1、建筑总平面的布置和设计，利用冬季日照和夏季自然通风；生产、办公、生活房屋布局紧凑、合理，同一性质相近的房屋集中修建为一栋建筑；在满足采光、通风情况下，合理确定窗墙面积比，选用气密性良好的塑钢窗； 2、围护结构因地制宜，采用高效、保温、节能的新型材料，外墙采用空心砖或空心砌块。 3、屋面保温采用容量轻、吸水率低、导热系数小、阻燃的高效保温材料。
暖　通	1、建筑房屋优先采用自然通风等自然能降温方式，合理选用节能技术； 2、采用新型高效、节能、低噪声的通风、空调和净化设备，推广应用新材料、新设备。

给　水	1、采用新型环保管材； 2、提高自动控制水平； 3、选用高效节能型水泵和水处理设备； 4、合理布置车站排水系统，尽量利用地形重力排水，以减少污水抽升次数。
电　力	1、变压器采用低损耗变压器，照明采用新型高效灯具与节能光源； 2、室外照明控制箱应设感光装置； 3、对功率因数较低的负荷设置电容补偿，长距离电缆线路设置电抗补偿； 4、采用高效节能设备及材料； 5、各用电点均设置计量装置。
通　信	1、传输、交换、电源等通信设备均采用大规模集成电路，降低了设备的耗电量； 2、通信电源设备选用整流效率高的整流器；在考虑通信设备布置时，选择最佳方案，使电源配线最短，提高电源利用率。
动车、机械	1、优先选用国家推荐的高效节能产品； 2、段内线路布置力求作业流畅； 3、总图布置尽量做到建筑物自然采光、自然通风条件良好；尽量将动力车间靠近负荷中心布置，减少管路的敷设和能耗； 4、红外线轴温探测站设备采用国家铁路局定型设备，配件互换性好，节能降耗； 5、加强能源管理，重视能源计量。

（三）建议

建设单位应根据国家有关节约能源的法律法规要求，在可研阶段及时开展节能评估方案工作。

十一、相关工程

（一）需要与本线同步考虑的相关工程

1．杭州枢纽

研究年度，随着杭绍台铁路建成，相关区间通过能力适应情况见表11-1-1。

表 11-1-1　　**通过能力适应情况表**　　单位：对/日

线路	区间	年度	$N_{平}$	$N_{混使}$	开行对数	能力富余
杭甬客专	杭州南~绍兴北	初期	263.4	151.3	112	39.3
		近期	263.4	150.3	145	5.3
		远期	263.4	148.3	182	-33.7

由上表可见，杭甬客专相关区间通过能力可以满足初期运输需求，近期能力近饱和，远期能力不足。为满足研究年度客运需求，建议适时实施江东通道或嘉绍跨海通道建设。

同时，本线与绍兴北站接轨，占用既有 5、6 道接入车站，上下行方向仅衔接到发线 1 条。根据前文分析，随着运量持续增长，经检算，车站近期能力不足，难以满足运输需求，宜同步实施枢纽相关配套工程。

因此，结合区间及车站通过能力检算及各通道建设对枢纽适应性方面分析，本次研究暂推荐同步建设江东越江通道。

近期工程：江东通道 35.8km（绍兴北至江东站）、绍兴北客专场（规模为 2 台 6 线）、机场站（规模为 2 台 6 线）、江东站一座（自西向东依次布置客专场、普速场（预留），规模分别为 2 台 6 线和 5 台 9 线）

以上工程完成后，能够满足本线引入的需要。

表 11-1-2　　**通过能力适应情况表**　　单位：对/日

线路	区间	年度	$N_{平}$	$N_{混使}$	开行对数	能力富余
杭甬客专	杭州南~绍兴北	初期	263.4	151.3	112	39.3
		近期	263.4	151.3	97	54.3
		远期	263.4	151.3	119	32.3
	杭州东~杭州南	初期	263.4	151.3	115	36.3
		近期	263.4	150.3	134	16.3
		远期	263.4	150.3	140	10.3
杭长客专	杭州东~杭州南	初期	263.0	150.1	134	16.1
		近期	263.0	150.1	142	8.1
		远期	263.0	150.1	145	5.1

2．台州地区

研究年度既有甬台温铁路温岭至温州段承担承担客车近期 106 对/日，远期 147 对/日；货运量近期 1250 万吨，远期 1690 万吨，研究年度线路通过能力紧张，建议适时实施台温福三四线。

若近期建成台温福三四线，甬台温铁路除承担通道货运量外，还承担客车近期 26 对/日，远期 50 对/日，其余客车由台温福三四线承担。甬台温铁路区间通过能力可以满足研究年度运输需求。

十二、外部协作条件

为加快推进浙江省铁路建设，铁路总公司与浙江省进行了多次会谈，并签署了相关《会议纪要》。就杭绍台项目，铁路总公司将在技术审查和资金方面给予适当支持，路地双方将共同努力，加快推进本项目的前期工作，争取尽快开工建设。沿线三市政府对本项目的建设也持十分积极的态度，一致认为本项目对于带动地方经济发展，改善沿线居民的生产生活条件具有重要的意义和作用，本项目的实施十分必要，非常迫切，表示在项目建设期间在征地拆迁、施工用水用电、大临工程综合土地开发等方面将提供大力支持，对项目的建设创造良好的外部建设环境。另外，绍兴及台州两市众多企业对本项目建设也表现出积极的出资意愿，其中天台县 8 家企业、新昌县 4 家企业、嵊州市 3 家企业均以书面承诺函或承诺书的形式承诺出资建设本项目。

外部电源方面，本项目属浙江省电力公司供电范围，项目沿线地区电网供电能力较强。根据既有电网和规划情况，沿线电网完全具备向本线供电的能力。

十三、建设工期

（一）建设总工期

根据本线线路状况、既有铁路车站、以及全线重点工程分布和预可研评估意见，暂推荐本项目施工总工期按四年（48 个月）安排。

（二）工程总体安排意见

施工总工期 4 年，自 2017 年 12 月底开工，2021 年 12 月底竣工。本线控制工期工程为林盘山隧道，隧道长度合计 11854m，本隧道设置 1 座无轨单车道斜井及 2 座无轨双车道斜井作为施工辅助坑道，隧道贯通工期约 34 个月（含 2 个月施工准备，不含无砟道床施工）。

总工期安排如下：

（1）施工准备：按 3 个月考虑；

（2）路基工程：主要工期安排为基底处理 4 个月；主体工程 12 个月；考虑沉降 8 个月，总工期约 24 个月。

（3）桥梁工程：下部工程施工工期按 11～18 个月考虑；特殊孔跨梁部工程工期按 6～12 个月考虑；工期按 12～24 个月考虑。

其中椒江特大桥工期按 30 个月控制。

（4）隧道工程：一般隧道工期按 12～24 个月考虑，林盘山隧道按进口、出口和斜井 5 个工区 6 个工作面安排施工，总工期按 34 个月考虑。东茗山隧道按进口、出口和斜井 5 个工区 6 个工作面安排施工，总工期按 31.3 个月考虑。

（5）架梁工程：按 15 个月控制。

（6）无砟轨道：按 6 个月控制。

（7）铺轨工程：铺轨工期采用双机按 3 个月控制。

（8）四电、站后配套工程施工工期按 18 个月考虑。

（9）联调联试及试运行 4-6 个月。

十四、估算、资金筹措

（一）估算

1．主要工程数量

新建铁路杭州至绍兴至台州线正线全长 227.828 公里。新建车站 4 座，引入既有车站 3 座，平均站间距为 38 公里；动车运用所 1 处。路基长度 20.03m，占线路长度的 8.79%；桥梁全长 105.221km，占线路长度的 46.18%；隧道全长 102.577km，占线路长度的 45.02%；桥隧合计长度占线路比例为 91.21%。全线新征永久用地 9279 亩，临时用地 12854.1 亩，土地综合开发

用地 2295 亩；拆迁企业厂房 59.99 万平方米，民房房屋 151.99 万平方米；区间路基土石方 368.79 万断面方，站场土石方 1069.93 万断面方；全线铺设无砟轨道 460.22 铺轨公里，有砟轨道 66.08 铺轨公里，铺设道岔 234 组；新建站房 3.04 万平方米，其他房屋 12.27 万平方米。

详见主要工程数量表。

2．估算总额及每正线公里指标

本工程投资估算总额 4402420.16 万元，技术经济指标 19323.44 万元/正线公里，其中：静态投资 4004237.08 万元，技术经济指标 17575.7 万元/正线公里，建设期贷款利息为 235449.14 万元，机车车辆购置费 160000.00 万元，铺底流动资金 2733.94 万元。分段投资情况详见下表：

分段投资情况表

序号	名称	正线公里	静态投资	静态技术经济指标（万元）	估算总额	技术经济指标（万元）
1	绍兴北(既有场)至嵊州新昌(不含)	82.882	1287358.45	15532.43	1444049.71	17422.96
2	嵊州新昌(含)至绍台市界	30.131	456287.48	15143.46	483478.75	16045.89
3	绍台市界至临海(含)	61.09	858929.14	14060.06	990167.26	16208.34
4	临海(不含)至温岭(含)	53.725	1115836.75	20769.41	1182092.66	22002.66
5	**以上合计**	**227.828**	**3718411.82**	**16321.14**	**4099788.38**	**17995.10**
6	温岭动车所及走行线	41.81 铺轨公里	285825.25	6836.29	302631.78	7238.26
7	**全线合计**	**227.828**	**4004237.08**	**17575.7**	**4402420.16**	**19323.44**
8	绍兴市投资合计	113.013	1743645.93	15428.72	1927528.46	17055.81
9	台州市投资合计	156.625	2260591.14	14433.14	2474891.70	15801.38

（二）资金筹措

杭绍台铁路是国家发改委推出的首批 8 个社会资本投资铁路示范项目之一。《国家发展改革委关于做好社会资本投资铁路项目示范工作的通知》（发改基础[2015]3123 号）指出，示范项目重点是社会资本以合资、独资或政府和社会资本合作等方式参与铁路建设及营运。

本次研究提出本项目资本金比例方案；分析资本金及债务资金的主要来源，提出各出资方出资比例方案；在此基础上，计算得到各种资金筹措方案，并分析给出资金筹措初步建议方案。

1．资本金比例

根据国务院关于固定资产投资项目资本金制度的要求，铁路项目资本金占总投资的比例应不低于20%。本项目为客运专线项目，总投资额为440.2亿元，投资规模较大，考虑资金来源的充足性、可靠性及融资难度等方面因素，本次考虑20%、30%、40%和50%四个资本金比例方案。

2．资金来源及出资比例

（1）资本金来源

资本金来源考虑如下三个方面：

1）国家专项基金

社会资本投资铁路示范项目为国家重点支持项目。为保障示范项目的顺利推进，国家发改委提出将安排专项建设基金向示范项目倾斜，并研究对示范项目给予中央预算内投资适当支持。暂考虑国家专项建设基金占本项目总投资的5%。

2）中国铁路总公司出资

铁路总公司将参与本项目建设，对项目资本金出资给予适当支持。铁路总公司出资以铁路建设基金投入为主。

3）地方政府融资

浙江省政府及沿线地方政府均大力支持本项目建设。地方政府融资除省及沿线市、县政府的财政性资金投入、项目建设占用土地的使用权入股融资外，还可由地方政府吸纳有关企业入股融资。

（2）资本金出资比例

除国家专项建设基金外，其余资金由中国铁路总公司与地方政府按照

《公司法》组建合资铁路公司筹措。

由于目前合资公司各方出资比例尚未确定，本次研究初步考虑中国铁路总公司和地方政府 50：50、30：70、20：80、10：90 四个出资比例方案。

（3）债务资金筹措

由合资铁路公司负责筹措债务资金，债务资金考虑银行贷款。

3．资金筹措方案

（1）资金筹措方案构成

根据上述分析，本项目各种资本金比例方案、出资比例方案的资金结构见表 15-2-1。

表 15-2-1　各方案资金结构表

总投资		出资比例 50：50		出资比例 30：70		出资比例 20：80		出资比例 10：90	
		比重（%）	金额（亿元）	比重（%）	金额（亿元）	比重（%）	金额（亿元）	比重（%）	金额（亿元）
		100	440.2	100	440.2	100	440.2	100	440.2
资本金比例20%	一、资本金	20	88.0	20	88.0	20	88.0	20	88.0
	其中：国家专项建设基金	5	22.0	5	22.0	5	22.0	5	22.0
	中国铁路总公司	7.5	33.0	4.5	19.8	3.0	13.2	1.5	6.6
	地方政府	7.5	33.0	10.5	46.2	12.0	52.8	13.5	59.4
	二、债务资金	80	352.2	80	352.2	80	352.2	80	352.2
	其中：银行贷款	80	352.2	80	352.2	80	352.2	80	352.2
资本金比例30%	一、资本金	30	132.1	30	132.1	30	132.1	30	132.1
	其中：国家专项建设基金	5.0	22.0	5.0	22.0	5.0	22.0	5.0	22.0
	中国铁路总公司	12.5	55.0	7.5	33.0	5.0	22.0	2.5	11.0
	地方政府	12.5	55.0	17.5	77.0	20.0	88.0	22.5	99.0
	二、债务资金	70	308.1	70	308.1	70	308.1	70	308.1
	其中：银行贷款	70	308.1	70	308.1	70	308.1	70	308.1
资本金比例40%	一、资本金	40	176.1	40	176.1	40	176.1	40	176.1
	其中：国家专项建设基金	5	22.0	5	22.0	5	22.0	5	22.0
	中国铁路总公司	17.5	77.0	10.5	46.2	7.0	30.8	3.5	15.4
	地方政府	17.5	77.0	24.5	107.8	28.0	123.3	31.5	138.7
	二、债务资金	60	264.1	60	264.1	60	264.1	60	264.1
	其中：银行贷款	60	264.1	60	264.1	60	264.1	60	264.1
资本金比例50%	一、资本金	50	220.1	50	220.1	50	220.1	50	220.1
	其中：国家专项建设基金	5	22.0	5	22.0	5	22.0	5	22.0
	中国铁路总公司	22.5	99.0	13.5	59.4	9.0	39.6	4.5	19.8
	地方政府	22.5	99.0	31.5	138.7	36.0	158.5	40.5	178.3
	二、债务资金	50	220.1	50	220.1	50	220.1	50	220.1
	其中：银行贷款	50	220.1	50	220.1	50	220.1	50	220.1

注：出资比例为资本金中，中国铁路总公司与地方政府的出资比例；比重为占总投资的比重。

（2）资金筹措初步建议方案

1）资本金比例

四个资本金比例方案的资本金相关财务指标、借款偿还期等指标不同。四个方案中，资本金比例50%方案的财务效益较优，但该方案资本金为220.1亿元，规模过大，融资难度较高。综合考虑，本次研究暂建议资本金比例采用40%方案，资本金为176.1亿元。

2）出资比例

综合考虑本项目拟由铁路总公司负责运输生产管理，以及铁路总公司、浙江省的投融资方式，本次研究对于除国家专项建设基金以外的资本金，暂按铁路总公司出资30%、地方政府出资70%考虑。

资金筹措初步方案见表15-2-2。

表15-2-2　资金筹措初步方案表

	金额（亿元）	占总投资比重（%）	占资本金比重（%）
一、总投资	440.2	100	-
二、资本金	176.1	40	100
其中：国家专项建设基金	22.0	5	12.5
中国铁路总公司	46.2	10.5	26.3
地方政府	107.8	24.5	61.3
三、债务资金	264.1	60	-
其中：银行贷款	264.1	60	-

十五、经济评价

（一）基础资料

1．评价依据与评价范围

（1）评价依据

1）国家发改委和建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

2）住建部、国家发改委和铁道部共同编制的《铁路建设项目经济评价办法与参数》；

3）铁路行业相关财税政策。

（2）评价范围

本着效益费用一致原则，以杭绍台铁路工程主体为范围进行评价。

2．评价基础和参数

（1）研究年度、建设期和计算期

1）研究年度：近期：2030 年，远期：2040 年。

2）建设期和计算期

本项目于 2018 年 1 月初动工，2021 年 12 月底竣工，工期 4.0 年。经济评价计算期采用 30 年（含建设期），即 2018 年～2047 年。

（2）基年与价格体系

评价基准年度取 2015 年；价格体系采用基年价格。

（3）主要公用参数：财务基准收益率取 3%，社会折现率为 8%。

（4）客货运量

本线研究年度客货运量见表 15-1-1。

表 15-1-1　　研究年度运量预测表　　单位：单向万人

区段	近期	远期
绍兴北～临海	1392	1838
临海～温岭	2294	2828

（5）投资估算

项目总投资包括固定资产投资、建设期贷款利息和流动资金。

1）固定资产投资

固定资产投资包括土建工程投资和动车组购置费。本项目土建资产投资 4004237 万元。2018 年至 2021 年分别投入 800847 万元、1201271 万元、1201271 万元、800848 万元。

动车组需要量随运量增长而增加，按实际需要购入考虑，其购置费在购置的前一年支付，其中建设期投资 160000 万元。动车组使用年限 20 年，达到使用寿命期时，其重新购置费用在寿命期前一年年末列支，其残值计入寿命期当年收益。

2）建设期贷款利息

本项目建设期贷款利息共计 235449 万元。

3）流动资金

流动资金按分项详细估算法计算，其中 30%为自筹，其余 70%向银行贷款。

（6）资金筹措

本项目建设资金来源考虑由资本金和债务资金组成。比例为：资本金占 40%，债务资金占 60%，债务资金贷款年利率 4.90%。

（二）财务评价

1．运营成本

运营成本分为有关成本和无关成本。有关成本是与行车量有关的支出，包括动车能耗、动车修理养护费、乘务人员工资以及分摊的管理费。无关成本为铁路线路、通信、电力、房屋等固定设施的维修材料费、人员工资

以及分摊的管理费。本项目为新建客运专线，动车组列车有关支出率为1800元/万人公里，无关支出率为230万元/公里。

2．基本折旧费用

基本折旧费由土建工程折旧与动车组折旧构成。

土建工程折旧成本为土建工程固定资产原值与土建工程折旧率之乘积，折旧率按3.65%；动车组折旧成本为动车资产值与动车折旧率之乘积，动车组折旧率按4.80%。

3．财务费用

财务费用包括运营期间的固定资产长期贷款、流动资金贷款和短期贷款的利息等。

4．营业支出

营业支出＝运营成本+折旧成本+财务费用。

5．运价率、税金及附加

（1）运价率

本项目新建双线速度目标值为350km/h，研究年度仅开行动车组列车，平均运价率采用0.52元/人公里。

（2）增值税及附加

本项目为新建项目，增值税及附加按收入的5%计征。

6．其他收入率

其他收入率综合考虑按客运收入的10%计算。

7．营业外支出

营业外净支出包括教育经费、防疫医疗经费，非常损失，赔偿金等。

本项目营业外净支出率取 30 元/万人公里。

8．项目财务评价

（1）项目评价指标

项目的财务内部收益率、净现值、投资回收期及贷款偿还期见表 15-2-1。

表 15-2-1　　财务评价主要指标表

项目		税后	税前
全部投资	财务内部收益率（%）	1.75	2.22
	财务净现值（万元）	-700173	-451959
	投资回收期（年）	26.5	25.3
自有资金	财务内部收益率（%）	-0.29	
	财务净现值（万元）	-1051790	
	投资回收期（年）	>30	
国内长期贷款偿还期（年）		25.5	
总投资收益率（%）		1.45	
资本金净利润率（%）		-0.20	
运营期亏损年度（年）（考虑折旧）		第 1～14 年	
运营期亏损总额（万元）（考虑折旧）		1184038	
运营期亏损年度（年）（不考虑折旧）		无	
运营期亏损总额（万元）（不考虑折旧）		无	

（2）项目财务指标分析

由上表可见，本项目全部投资税前、税后财务内部收益率分别为 2.22%、1.75%，均低于铁路行业基准收益率 3%，税前、税后财务净现值均小于零；投资回收期为 26.5 年，在计算期内可以收回全部投资。借款偿还期为 25.5 年，在计算期内可以清偿所有债务。

9．运营亏损分析

运营期内运营亏损情况见表 15-2-2。

表 15-2-2　　运营亏损表　　单位：万元/年

运营期	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年
运营亏损	147901	138548	128547	117653	109686	100793	90912
运营期	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年
运营亏损	81911	73765	63913	51417	40064	25979	12950

由上表可以看出，运营期第 1～14 年运营连续亏损，亏损总额为 1184038 万元，其中亏损年度内动车组购置费用为 320000 万元，扣除动车组购置费用后实际运营亏损总额为 864038 万元。

10．不确定性分析

（1）敏感性分析

为了考查项目的抗风险能力，将项目运价、运量、投资、运营成本单因素发生变化时，财务内部收益率的变化情况列于敏感性分析表 15-2-3。

表 15-2-3　　财务内部收益率敏感性分析表

变动率	-20%	-10%	0	10%	20%
运价	-0.49%	0.74%	1.75%	2.66%	3.50%
投资	2.82%	2.24%	1.75%	1.31%	0.93%
运量	0.39%	1.09%	1.75%	2.36%	2.94%
运营成本	2.58%	2.17%	1.75%	1.30%	0.84%

从上表可以看出，对项目财务状况影响最敏感的因素为运价，其次为运量、投资和运营成本。

（2）盈亏平衡分析

研究年度本项目收支相等的保本运量见表 15-2-4。

表 15-2-4　　盈亏平衡表

项目	近期	远期
保本运量（万人公里/公里）	4157	3200

由上表可见，绍兴北至临海段近期预测运量低于保本运量水平，远期预测运量高于保本运量水平；临海至温岭段近、远期预测运量均高于保本

运量水平。

11．财务评价结论

财务评价结果表明：本项目全部投资税后财务内部收益率为1.75%，低于行业基准收益率3%，项目财务积累能力不强。在计算期内能够收回全部投资，项目有一定清偿能力。

本线作为长三角城际轨道交通网和规划沿海客专辅助通道的组成部分，对加强长三角地区与温台地区、珠三角地区的客运交流，完善区域快速客运网络具有重要意义。从财务评价结果看，本项目财务效益差，低于铁路行业基准值，为增强项目生存能力，需要有关部门积极采取有效的运营期补亏措施并给予适当优惠政策，充分发挥地方政府的主导作用，积极争取政府的财政补贴，采用土地综合开发加政府财政补贴的双重措施，维持项目财务良好持续发展。

12．考虑土地综合开发对运营补贴情况的财务分析

利用铁路建设与周边物业开发的有机联系，对周边土地进行高密度的综合开发，进行房地产、商业和娱乐等经营性项目的建设，可以提升土地价值，取得土地的增值收益；同时，开发收益可用于铁路建设资金的筹集和运营亏损的弥补，平衡铁路建设成本，实现外部效益内部化，实现可持续发展。

根据沿线土地综合开发效益计算结果，运营期内总效益可达962778万元。暂考虑将土地综合开发效益全部用于补贴本项目，对项目的财务状况进行评价。

（1）各年补贴效益情况

运营期内各年补贴效益情况详见表 15-3-1。

表 15-3-1　　运营补贴情况表　　单位：万元/年

运营期	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年
运营补贴					373164	146248	18187	18187	19920
运营期	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年
运营补贴	19920	19920	19920	19920	21822	21822	21822	21822	21822
运营期	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	
运营补贴	23919	23919	23919	23919	23919	26229	26229	26229	

（2）评价结果

考虑沿线土地综合开发效益全部用于补贴本项目，项目的财务内部收益率、净现值、投资回收期及贷款偿还期见表 15-3-2。

表 15-3-2　　财务评价主要指标表

项目		税后	税前
全部投资	财务内部收益率（%）	2.89	3.31
	财务净现值（万元）	-64438	183776
	投资回收期（年）	22.8	22.1
自有资金	财务内部收益率（%）	2.28	
	财务净现值（万元）	-280678	
	投资回收期（年）	27.2	
国内长期贷款偿还期（年）		20.3	
总投资收益率（%）		2.17	
资本金净利润率（%）		2.00	
运营期亏损年度（年）（考虑折旧）		第 1~4 年、第 7~10 年	
运营期亏损总额（万元）（考虑折旧）		647936	
运营期亏损年度（年）（不考虑折旧）		无	
运营期亏损总额（万元）（不考虑折旧）		无	

从评价结果看，将沿线土地综合开发效益全部用于补贴本项目，税后财务内部收益率为 2.89%，运营期内仍亏损 647936 万元。

（三）国民经济评价

国民经济评价是按照资源合理配置的原则，从国家整体角度考察项目的效益和费用，用影子价格、社会折现率等经济参数分析、计算项目对国

民经济的净贡献，评价项目的经济合理性。

1．国民经济评价的原则

（1）效益与费用计算范围和口径对应一致的原则；

（2）效益与费用可比性的原则；

（3）从国家整体角度考察项目的效益和费用的原则；

（4）评价采用定量与定性分析相结合，以定量分析为主；动态分析与静态分析相结合，以动态分析为主；

（5）突出重点，把握住项目的主要效益和费用。

2．经济费用及效益的识别

项目经济费用，包括土建工程投资、机车车辆购置费以及流动资金。

项目经济效益主要有项目计算期转移、正常运量产生的直接效益、诱发运量产生直接效益及项目资产残余值效益，其中转移、正常运量产生的直接效益包括旅客时间节省效益、运营成本节省效益。

3．经济费用分析及计算

国民经济费用主要包括土建工程投资、机车车辆购置费及流动资金。在计算以上费用时，需要在财务价格的基础上扣除转移支付和涨价预留费。但由于以上产品市场价格竞争较为充分，价格不存在扭曲，因此影子价格换算系数取值为 1.0。

（1）土建工程固定资产投资

土建工程固定资产投资按实际形成固定资产财务价格计列，不进行调整。

（2）机车车辆购置费

目前，我国铁路机车车辆的价格已走向市场，通过招标生产及定价，现行价格已基本上反映了其自身的经济价值，因此，机车车辆购置费，按财务价格计列，不做调整。

（3）流动资金

流动资金按财务值计列，不进行调整。

3．经济效益分析及计算

（1）直接效益

直接效益是指由项目转移运量、正常运量和诱发运量通过交通运输市场产生并分布于生产者和消费者的经济效益。由于形成机理和计算方法不同，直接效益可分为按正常运量和转移运量进行计算和按诱发运量进行计算。

1）正常、转移运量产生的直接效益

由于本项目是一条客运专线铁路，因此本线正常、转移运量产生的直接效益主要有旅客时间节省效益、运营成本节省效益等。

旅客时间节省效益：包括正常运量铁路旅途时间的节省效益和公路转移运量旅途时间的节省，本线建成后跟既有公路和铁路相比可节省旅客的候车、乘车等时间，旅客单位时间价值根据杭绍台沿线的现状工资福利水平和相关经济发展规划测算确定。

运营成本节省效益：运营成本节省的效益是指在无项目和有项目的情况下，正常、转移运量产生的经济运营成本的差值，本项目为新建铁路，主要为与既有沿海铁路、公路相比转移运量节省的运营成本。

2）诱发运量产生的直接效益

该效益是新增运输服务产生的效益，本项目诱发运量相对较小，单位诱发运量的直接经济效益按单位转移运量直接经济效益的 1/2 计算。

（2）间接效益

按土建工程资产残余值效益、机车车辆残余值效益、流动资金回收效益来计算。计算期内，采用各种资产残余值的财务价格，不做调整。

4．经济费用效益分析指标

根据“项目投资经济费用效益流量表”，得到如下国民经济评价指标：

经济内部收益率：EIRR=9.12%，大于社会折现率 8%。

经济净现值：ENPV=4177517 万元，大于零。

根据计算分析，本项目经济内部收益率(EIRR)为 9.12%，经济净现值(ENPV)（Is=8%）为 4177517 万元，经济内部收益率高于社会折现率 8%，经济净现值大于零，说明本项目从国民经济角度是可行的。国民经济效益费用流量表见附表 4。

5．敏感性分析

由于项目经济评价所采用数据多为预测值，因此项目实施后的实际情况难免与预测情况有所差异，有一定的不确定性。为了分析该项目的抗风险的能力，需要对其中主要的不确定因素进行不确定性分析。

本项目的敏感性分析，主要分析项目效益、费用发生变化时对经济内部收益率的影响程度。结果见表 15-3-1。

国民经济敏感性分析表（EIRR）　　表 15-3-1

EIRR(%)	-10%	-5%	0	+5%	+10%
效益	8.35%	8.74%	9.12%	9.48%	9.83%
费用	9.91%	9.50%	9.12%	8.76%	8.42%

通过以上分析，在费用增加 10%或效益降低 10%的情况下，经济内部收益率均大于 8%，说明本项目具有一定的抗风险能力。

6．国民经济评价结论

国民经济评价的计算表明：项目从全部投资角度进行国民经济评价，经济内部收益率为 9.12%，当社会折现率为 8%时，经济净现值为 4177517 万元，各项评价指标均大于其基准值，说明从国民经济角度来看，本项目是可行的。

（四）结论

本项目的财务效益较差，按照国家发改委确定的融资方式，项目吸引社会资本的能力较差，需要相应的运营期补亏措施和优惠政策，并配套土地综合开发，进一步提高项目的财务效益；项目国民经济分析可行。考虑到本项目的实施，将完善区域路网，对带动区域经济协调发展和沿线旅游资源开发具有重要意义，综合评价认为本项目可行。

十六、研究结论

本项目是国家发改委推出的 8 个社会资本投资铁路示范项目之一，是长三角城镇化地区综合交通网和城际快速骨干交通网的重要组成部分，也是规划沿海客专辅助通道的组成部分。项目建设有利于改善浙江省会杭州至温台地区交通条件，提高路网质量、完善路网布局、增强运输灵活机动性，实现浙江省会杭州与台州市高铁 1 小时交通圈，对于加快温台城市群融入长江经济带和“一带一路”国家发展战略、带动区域经济协调发展和沿线旅游资源开发均具有重要意义，是一条集路网、城际、旅游及沿线经济开发功能为一体的客运专线铁路。

预测本线客流密度最大区段2030年1392万人、客车对数70对/日，2040年1838万人、客车对数92对/年。线路北起杭州枢纽杭州东站，利用既有杭甬客专至绍兴北站，而后接新线引出，在杭甬客专北侧并行至上虞区孙端镇往南，跨S24省道、萧甬线，在东关镇南侧5公里处设东关站，出站后继续沿上三高速公路往南穿越林盘山（隧道长度11.854公里），从嵊州市西侧引入，期间跨越小舜江、长乐江、新昌江、甬金高速公路，在嵊州市茶坊村附近合设嵊州新昌站（距离嵊州市约4公里、新昌县约8公里），出站后往南穿越龙亭山、东茗山（隧道长度13.075公里）进入天台县，沿新G104国道在天台县西北约5.5公里设天台站，出站后往南2跨始丰溪，穿越狮子岩（狮子岩隧道长度8.863公里）进入临海市，跨沈海高速公路、甬台温线后并行外包引入临海站（距离临海市 11 公里），出站后往东南并行甬台温线至石门村往东、经涌泉镇、溪头，跨在建金台铁路头门沟支线、S28省道、往南跨椒江，在市府大道南设台州中心站（距离台州市4.5公里），出站后往南经路桥区并行灵山泾往南，跨G104国道、甬台温铁路至终点温岭站并场设站，预留向南至温州方向延伸条件，于温岭站西南4.5公里处设动车所1座。

项目新建正线全长约225.514公里，其中绍兴市113.068公里、台州市112.446 公里。绕行线及动车走行线 29.114 公里，其中临海至温岭段（约53公里）作为今后规划沿海高铁的共线段。

线路走向兼顾了沿线经济据点，符合城市总体规划和城镇体系规划，吸引客流能力强；可实施性强；同时充分考虑了环境保护和集约节约用地要求；绕避了地质灾害易发区、矿区和采空区，跨越高速公路、国省道及

河流位置选择合理；工程投资合理，工程可靠度高。

全线新建车站 4 个，引入既有车站 3 个。

全线桥梁全长 105.221 公里，占线路长度的 46.18%；隧道全长 102.577 公里，占线路长度的 45.02%；桥隧合计长度占线路比例为 91.2%。

本线为速度目标值 350km/h 的客运专线铁路，最大坡度 20‰，个别 25‰。工程投资估算总额 4402420.16 万元，其中静态投资 4004237.08 万元，每正线公里 17575.7 万元，建设工期按四年。项目全部投资财务内部收益率 1.75%，考虑将沿线土地综合开发效益全部用于补贴本项目后，税后财务内部收益率为 2.89%，全部投资经济内部收益率 9.12%，总体来看本项目的财务效益较差，按照国家发改委确定的融资方式，项目吸引社会资本的能力较差，需要相应的运营期补亏措施和优惠政策，并配套土地综合开发，进一步提高项目的财务效益；项目国民经济分析可行。考虑到本项目的实施，将完善区域路网，对带动区域经济协调发展和沿线旅游资源开发具有重要意义，综合评价认为本项目可行。

本项目建设必要性充分，采用的技术标准合理，推荐的建设方案可行，项目投资适度。长三角区域客运需求旺盛，温台地区至杭州地区运输需求日益迫切，项目具有较好的社会、经济、环境效益，建议尽快安排实施。

十七、省（市）、自治区、军区及有关部门的意见

在初测及可研设计过程中，我院广泛征求了沿线地方政府的意见，地方政府对本线提出了有益的建议，主要意见如下

1．浙江省发展和改革委员会：同意杭州枢纽总图按“一个主轴（既有沪昆、宁杭甬通道）、两条辅助通道（城市东、西两翼的杭州西通道和江东

通道）、五客站（杭州站、杭州东站、杭州西站、杭州南站、江东站）” 布置格局；同意杭绍台铁路利用杭黄铁路引入杭州东站并规划预留引入杭州西站的方案（预留越钱塘江隧道），进一步研究比选利用杭甬客专（绍兴北站接轨）引入杭州枢纽的方案。

2. 绍兴市人民政府《关于杭绍台铁路绍兴段线位和站址方案的说明函》（绍政函【2016】35 号）：鉴于绍兴南部规划为生态屏障，人口密度较小，客流较少，效益较差，且跟城市发展方向相悖，不同意本项目经由绍兴南部，希望项目接轨绍兴北站利用既有杭甬客专引入杭州枢纽，并在北站附近研究设置动车设施以满足始发终到功能，同时要求上虞至嵊州段走向沿上三高速公路通道以西布设，建议规划通苏嘉铁路南延线利用既有嘉绍大桥通道跨越钱塘江并与本项目连通。

3．台州市人民政府《关于杭绍台铁路引入台州地区方案的建议意见》（台政函【2016】37 号）：同意设计提出的杭绍台铁路引入台州地区后采用新建通道的方案，更符合台州地区铁路总图布局的优化需求；同意在绿心附近新设台州中心站，并已启动围绕中心站高起点规划建设台州综合交通枢纽，以满足市域铁路、高铁、公交、出租、社会车辆等多层次、畅通便捷的现代化、立体式、综合性交通枢纽建设目标；要求项目一次建设至温岭站，以满足温岭、玉环、路桥和乐清等周边区域大量的客流需求，并为规划沿海高铁南延预留条件；原则同意在温岭站附近设立动车所，以满足台州始发终到的需求，为节约土地，建议尽量合理控制动车所规模；结合浙江省铁路网规划布局的进一步完善，建议本线在天台预留往西延伸沟通金华的接轨条件。

十八、有待进一步解决的问题

1．由于杭州地区动车运用所能力不足且台州市及周边地区始发终到动车组数量较多，本次可研在台州地区（温岭站）研究了设动车运用所和存车场两个方案，考虑到温州动车所方案尚未落实，暂推荐在温岭站西南设动车运用所 1 处，负责台州、金华和温州地区始发终到动车组运用和维修任务：暂按近期 6 线检查库、30 条存车线，远期预留 6 线检查库、18 条存车线，总规模按 12 线检查库、48 条存车线来控制。下阶段结合区域路网规划和审查意见进一步研究台州地区动车设施设置方案。

2．本次研究关于外部电源部分的投资暂预估为 6.02 亿元，而最终的外部电源投资费用待电力设计部门展开接入系统方案研究后确定。由于铁路总公司与国家电网部门存在相关协议，外部电源的投资、建设及运营维护均由电力部门负责，外部电源投资项目的资本回收以电费的形式收取。本项目为社会资本投资铁路的示范项目，最终投融资方案和建设、运营模式暂未确定，因此本次研究外部电源投资估算暂未计列入本工程投资部分，建议建设方提前与电力系统相关部门接洽，以商定本项目的外部电源投资、建设方式。

3．本次研究台州中心站暂根据旅客最高聚集人数设计站房总建筑面积为 12000m²。依据台州市人民政府要求，并结合台州中心站综合交通枢纽规划，地方政府增加投资，站房建筑面积增加至 30000 m²，结合站房方案，站房站型可考虑设线上式或线下式，下阶段结合线路平纵断面及站型调整情况进一步深化研究。

附件

一、主要工程数量表

二、总估算汇总表

三、来文来函